

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Biológiai Doktori Iskola
Botanika Program

A magyarországi *Cuscuta* fajok gazdaspektruma, gazda- és élőhelyspecifitása

PhD értekezés

Baráth Kornél

Témavezető:
Dr. Csiky János
egyetemi docens



PÉCS, 2012

Tartalom

1. Bevezetés	5
2. Irodalmi áttekintés	7
2.1 Taxonómia	7
2.2 Hazai fajok	8
2.2.1 <i>Cuscuta epilinum</i>	8
2.2.2 <i>Cuscuta campestris</i>	9
2.2.3 <i>Cuscuta epithymum</i>	9
2.2.4 <i>Cuscuta lupuliformis</i>	10
2.2.5 <i>Cuscuta australis</i>	10
2.2.6 <i>Cuscuta europaea</i>	10
2.2.7 <i>Cuscuta approximata</i>	11
2.2.8 <i>Cuscuta suaveolens</i>	11
2.3 Gazdaspektrum és gazdaválasztás	11
2.4 Gazdaspecifitás	12
2.5 Élőhelyspecifitás	13
2.6 Gazdapreferencia	15
3. Célkitűzések	18
4. Anyag és módszer	19
4.1 Gazdaspektrum és gazdaválasztás	19
4.2 Élőhelyspecifitás	21
4.3 Gazdapreferencia	22
5. Eredmények	25
5.1 Gazdaspektrum és gazdaválasztás	25

5.1.1 A gazdák és kizárólagos gazdák száma	25
5.1.2 A gazdaspektrumok átfedései	26
5.1.2 A gazdaspektrumok és fajkészletek összehasonlítása	27
5.1.2.1 Raunkiaer életformák	27
5.1.2.2 Flóraelemek	29
5.1.2.3 Ökológiai indikátor értékek	32
5.1.2.4 Szociális magatartási típusok	36
5.1.3 A gazdaspektrumok ordinációjának eredményei	38
5.1.4 A gazdaspektrumok klaszteranalízisének eredményei	40
5.1.5 Gazdaválasztási szokások	41
5.2 Élőhelyspecifitás	42
5.2.1 A fajkészletek ordinációjának eredményei	42
5.2.2 A fajkészletek klaszteranalízisének eredményei	44
5.2.3 Gazdaspecifitás	45
5.2.4 A talajminták kiértékelésének eredményei	47
5.3 Gazdapreferencia	50
5.3.1 <i>Cuscuta europaea</i>	50
5.3.2 <i>Cuscuta campestris</i>	52
5.3.3 <i>Cuscuta epithymum</i>	54
5.3.4 <i>Cuscuta lupuliformis</i>	56
5.3.5 <i>Cuscuta australis</i>	57
6. Eredmények megvitatása	60
6.1 Fogalmak és kifejezések	60
6.2 Gazdaspektrum és gazdaválasztás	62
6.3 Élőhelyspecifitás és gazdaspecifitás	68

6.4	Gazdapreferencia	72
6.4.1	<i>Cuscuta europaea</i>	74
6.4.2	<i>Cuscuta campestris</i>	76
6.4.3	<i>Cuscuta epithymum</i>	78
6.4.4	<i>Cuscuta lupuliformis</i>	79
6.4.5	<i>Cuscuta australis</i>	81
7.	Összefoglalás	83
8.	Summary	86
9.	Irodalmi hivatkozások	89
10.	Saját publikációk jegyzéke	105
11.	Mellékletek	109
12.	Köszönetnyilvánítás	191

1. Bevezetés

Jelenleg a Földet több mint 300 000 növényfajnak az egyedei népesítik be (Chapman 2009). A szárazföldi életmódhoz a 125-130 millió éve kialakult, közel 270 000 fajt magában foglaló zárvatermők törzse (Angiospermatophyta) alkalmazkodott a legtökéletesebben (Chapman 2009, Stuessy 2010). Ezek a virágos növények többnyire gyökérrel, szárral és zöld levelekkel rendelkező autotrófok, és a napfény hasznosításával szerves anyagokból képesek felépíteni testüket. Az emberi társadalom analógiájára, a növényi társadalomban is vannak a szokásostól mind a megjelenésükben, mind az életmódjukban eltérő, a sorból kilógó csoportok. Ilyenek a heterotróf növények, amelyek részben vagy egészben más élőlényekből fedezik a szerves anyag szükségleteiket. A mikorrhizás gombákon élősködő heterotróf növényeket, mikotróf parazitának nevezzük (Nickrent 2002), míg a valódi parazita növények speciális szívógyökérük (haustorium) segítségével más növényekhez kapcsolódnak és azokból szívják el a szükséges anyagokat (Baráth & Csiky 2006). Azokat az élősködő növényfajokat, amelyek maguk is képesek a fotoszintézisre és csupán a szerves anyagokat szerzik be növénytársaiktól, félpazita (hemiparazita) növényeknek nevezzük (Nickrent 2002). A fakultatív hemiparaziták gazdanövény nélkül is képesek a teljes életciklusukat végigélni, míg az obligát hemiparazitáknak ehhez feltétlenül gazdanövényre van szükségük. A teljesparaziták (holoparaziták) képtelenek a fotoszintézisre, így a szerves anyag szükségleteiket is más növényekből kénytelenek fedezni (Sárány & Haraszty 1991). Mivel a holoparazitizmus felé mutató fejlődési sor folyamatos, nem meglepő, hogy egyes élősködő növények átmenetet képeznek a kategóriák között (Nickrent 2002, Heide-Jorgensen 2008). Az ősi (angolszász irodalomban: primitive) obligát hemiparazitákhoz hasonlóan a fejlett (advanced) obligát félpazita is képesek fotoszintetizálni, azonban képességük oly mértékben redukálódott, hogy képtelenek ellátni saját szerves anyag szükségleteiket, így azok egy részét növénytársaiktól kell beszerezniük (Nickrent 2002). A parazita életmód legalább 12, egymástól független vonalon alakult ki a zárvatermő növények evolúciója során, s bár sosem volt domináló életforma, jelenleg a világon mintegy 4300 élősködő növényfajt tartunk számon (Nickrent et al. 1998, Nickrent 2002). A szárparazita növények talán legjellegzetesebb képviselőit a részben fejlett obligát hemiparazita, részben holoparazita arankák (*Cuscuta*) között találjuk meg. Az arankák levéltelen, vagy erősen redukált levelű, gyökértelen, vékony, nem zöld szárú, piciny virágú élősködők, amelyek fiatal fejlődési stádiumuktól eltekintve, egész életük során más növényektől függenek. A gyakran

keményhéjú magvakban spirálisan felcsavarodott embrió található. Csírázást követően a hajtás az óramutató járásával ellentétes irányban, nutációs körözésbe kezd, így keresve a kizsákmányolható gazdanövényt. Amint az első szívógyökerek kialakulnak, a parazita a talajjal való közvetlen kapcsolatát el is veszíti (Hanelt & Danert 1976). Egy indiai szólás találóan fejezi ki:

„Aki az aranka gyökerét megtalálja, annak a Föld minden kincse hozzáférhető.”

2. Irodalmi áttekintés

2.1 Taxonómia

Habár az arankáknak a szulákfélék (*Convolvulaceae*) családjával való rokonságát korán felismerték a reproduktív szervek hasonlatossága alapján, a *Cuscuta* taxon rendszertani besorolása még ma is vita tárgyát képezi. Dumortier (1829) és Roberty (1952, 1964) véleménye szerint, az arankák különálló családba (*Cuscutaceae* Dumort.) tartoznak. Ez a szemléletet tükröződik vissza Cronquist (1988), Borhidi (1995) és Takhtajan (1997) rendszerező munkáiból is. Link (1829), Peter, (1891), Melchior (1964) és Thorne (2000) alcsaládi rangon (*Cuscutoidae* Link) tárgyalják az arankákat, míg Choisy (1845), Bentham & Hooker (1873), Baillon (1891), Hallier (1893) és Austin (1998) tribusz szinten (*Cuscuteae* Dumort.) különítik el őket a *Convolvulaceae* családon belül. Jóllehet a legfrissebb molekuláris biológiai eredmények alapján a *Cuscuta* nemzetség valóban a szulákfélék családjába tartozik (*Asterid* I. klád, *Solanales* rend), a közvetlen rokonsági kapcsolatokat így a családon belüli pontos filogenetikai helyzetét ez idáig nem sikerült meghatározni (Stefanović et al. 2002, 2003, Stefanović & Olmstead 2004, Stevens 2012). Az arankák utolsó taxonómiai revíziója 1932-ben készült és 165 fajt tárgyalt (Yuncker 1932). Azóta közel 50 aranka faj került leírásra világszerte, így jelenleg a *Cuscuta* genus 210-215 fajt számlál. A bibe és bibeszál morfológiája alapján Engelmann (1859) három csoportot különített el a nemzetségen belül, amelyek a későbbi rendszerezők munkájában, mint alnemzetségek szerepelnek (pl. Yuncker 1932, Butkov 1953, Feinbrun 1970). A két bibeszállal és gömbös bibével jellemezhető *Grammica* subgenus megközelítőleg 165-170 fajt foglal magába, amelyek elsősorban az amerikai kontinensen terjedtek el. Szintén két elkülönült bibeszál, azonban fonalas bibe jellemzi a *Cuscuta* subgenus kb. 30 fáját, amelyek Afrikában, Európában és Ázsiában őshonosak. A *Monogyna* subgenus mindössze 13-15 fajt tartalmaz és részben vagy teljesen összenőtt bibeszállal karakterizálható. Egy faj kivételével (*C. exaltata* Engelm.) ezek a növények is az óvilágban őshonosak, diverzitási központjuk Közép- és Kelet-Ázsia. Des Moulins (1853), majd Hadač (1960) munkáiban a *Monogyna* taxon *Monogynella* Des Moul. név alatt különálló nemzetséggként szerepel. Hadač & Chrtek (1970, 1973) a másik két alnemzetségeket is genus szinten (*Grammica* Laur. és *Cuscuta* L. s. str.) tárgyalta, sőt a lehulló párta és a megnyúlt, kúp alakú bibe alapján néhány *Monogynella* fajt egy különálló *Kadurias* Raf. nemzetségbe sorolt át. Annak ellenére, hogy a *Monogyna*, *Grammica* és *Cuscuta* taxonok embriológiai, kariológiai, sőt pollen morfológiai vizsgálatok alapján is

elkülönülnek egymástól, a legfrissebb tanulmányok is csupán alnemzetség szinten tárgyalják azokat (Garcia & Martin 2007, Wright et al. 2011, 2012), míg a *Kadurias* taxon elkülönítése teljesen visszhang nélkül maradt a nemzetközi irodalomban.

2.2 Hazai fajok

A mai Magyarország területéről ez idáig nyolc arankafaj jelenlétét jegyezték fel: A *C. lupuliformis* Krock. a *Monogyna* alnemzetség egyetlen hazai képviselője. A *C. epithymum* (L.) Nath., *C. europaea* L., *C. approximata* Bab., és a *C. epilinum* Weihe fajok a *Cuscuta* alnemzetségbe tartoznak, míg a *C. campestris* Yuncker, *C. australis* R. Br. és a *C. suaveolens* Ser. a *Grammica* subgenus tagjai.

2.2.1 *Cuscuta epilinum*

A lenfojtó aranka (*C. epilinum*) volt az elmúlt századok kultúrterületeinek egyik legveszedelmesebb károkozója. A parazita feltehetőleg a lenműveléssel együtt került Európába Egyiptomból és Kis-Ázsiából (Degen 1911). Hazánkban egy, a lenen élősködő arankára vonatkozó legrégebbi adat Beyte András Fives koenev-éből származik (Degen 1911): „az lenben zeret termeny ugan foel foly reia mintha czernaval tekertek volna koeroel”. Bár Csapó (1775) és Pethe (1805) is említést tesz egy lent károsító arankáról, a *Cuscuta epilinum*-ot önálló faj gyanánt csak 1824-ben Weihe írta le. A lenfojtó arankát főleg a rost len kultúrák veszedelmes élősködőjeként tartották számon, habár a magvait a lenmagok közül viszonylag könnyen ki lehetett rostálni. Jóval nagyobb károkat okozott és nagyon gyorsan terjedt azonban olyan esetekben, amikor a len után herét műveltek, ugyanis a heremagok közül nem tudták akkoriban eltávolítani. Az a tény, hogy a *C. epilinum* a rost len vetések visszaszorulásával az európai országok nagy részében (pl. Magyarország, Szlovénia, Horvátország, Ausztria, Németország, Lengyelország, Csehország, Szlovákia, Svédország, Oroszország, Luxemburg, Hollandia) kipusztult (Német 1989, Hulina 2005, Bomanowska 2010, Aronsson et al. 1995, Gärdenfors 2000, Kotiranta et al. 1988, Colling & Reichling 1999, Van der Meijden et al. 2000, Korneck et al. 1996, 1998, Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999, Zarzycky et al. 1992, Cervosky et al. 1999, Wraber & Skoberne 1989, Feráková et al. 2001) arra enged következtetni, hogy a lenfojtó aranka vagy ténylegesen gazdaspecifikus parazita, vagy a lenkultúrákban biztosított termőhelyi körülményekhez ragaszkodik. Jóllehet hazánkban az utolsó begyűjtött herbáriumi példány 1920-ból származik (Baráth 2004), Soó még 1968-ban is közölt *C. epilinum* előfordulási adatokat a mai Magyarország területéről.

2.2.2 *Cuscuta campestris*

A nagy arankaként ismert *Cuscuta campestris* szintén hatalmas károkat okozott a mezőgazdaságnak, azonban korántsem olyan régi lakója hazánknak, mint az előbbi faj. A nagy aranka Észak-Amerikában őshonos, azonban mára az Antarktisz kivételével valamennyi földrészen megtelepedett és a világ egyik legelterjedtebb parazita növényévé vált (Kujit 1969, Dawson et al. 1994). Európába 1840-be került egy Franciaországba érkező lucernaszállítmánnyal, ahonnan később fertőzött lóhere vetőmaggal jutott el Magyarországra (Degen 1911, Priszter 1960). A nagy arankát először 1873-ban Simonkai találta meg hazánkban, a budai Nádorkertnél, egy lucernásban (Degen 1911). Hazai elterjedéséhez az is hozzájárult, hogy a külföldről behozott kultúrnövény vetőmagok több ízben arankával fertőzöttek voltak. Kezdetben a lóhere és lucernaültetvényeken fordult elő nagyobb mennyiségben, azonban az útszéleken és a parlagokon is terjedésnek indult (Torday 1902, Jávorka 1925, Jávorka & Soó 1951, Ubrizsy 1952, 1965). Napjainkra a nagy aranka visszaszorult a mezőgazdasági területeken, azonban a ruderalis gyomtárulásokban oly mértékben elterjedt, hogy az egyik leggyakoribb parazita növény lett Magyarországon (Baráth in press-B).

2.2.3 *Cuscuta epithymum*

A kultúrnövények veszedelmes ellensége volt a herefojtó aranka (*C. trifolii* Bab.) és a kakukkfűfojtó aranka (*C. epithymum* s. str.) is. Számos kutató nem különítette el egymástól e növényeket és kis aranka (*C. epithymum*) néven tárgyalta mindkét taxont (Ujvárosi 1957, 1973). Babington (1843, 1844, 1845), Buia (1960), Butkov (1953) és Soó (1968) szerint a *C. trifolii* morfológiailag faji szinten különbözik a *C. epithymum*-tól, míg Grenier és Godron (1850), Lamotte (1887) és Degen (1911) különbséget vélt felfedezni e taxonok élősködési stratégiájában is. A *C. trifolii* és a *C. epithymum* tipikus egyedei között azonban az átmeneti alakok láncolata folyamatos, ezért a legnagyobb *Cuscuta* monográfiákban (Engelmann 1859, Yuncker 1932), a legújabb rendszertani tanulmányban (Garcia & Martin 2007) és az újabb magyarországi határozókban (Simon 2000, Baráth & Csiky 2009) faji szinten nem különítik el e két taxont. Soó (1968) és Ujvárosi (1973) szerint a kakukkfűfojtó aranka őshonos a Kárpát-medencében, míg a *C. trifolii* közvetlenül a lóhereművelés megkezdése után lépett fel (Degen 1911). A herefojtó aranka magyarországi előfordulására vonatkozó első megbízható adat 1805-ből származik (Pethe 1805). A vetőmagvizsgáló kutatóállomások működése következtében az 1900-as évek első felében a kis aranka is megritkult a mezőgazdasági területeken, ugyanakkor a természetesebb élőhelyeken, főleg száraz gyepekben és a

nedvesebb réteken rendkívüli mód elterjedt. Magyarországon az előfordulási gyakorisága jelenleg a nagy arankáéval vetekszik (Baráth & Csiky 2012).

2.2.4 *Cuscuta lupuliformis*

Hazánk legnagyobb termetű arankája, a komlóképű aranka (*C. lupuliformis*) Európa és Ázsia őshonos növénye (Feinbrun 1972). A három fent említett *Cuscuta* fajjal ellentétben, a komlóképű aranka a kultúrterületeken szinte sosem fordul elő. Ezen parazitával leginkább a nagyobb patakok, folyók mentén található ártéri ligeterdőkben találkozhatunk (Soó 1968, Baráth 2006, 2009, Tóth et al. 2012). A hazai agronómusok, botanikusok közül csupán Ujvárosi (1973) számol be a *C. lupuliformis* kártételéről, aki szerint e növény a fiatal fűz- és nyártelepítések élősködője. A komlóképű aranka jelenleg „veszélyeztetettség közeli” vörös listás faj (Király 2007).

2.2.5 *Cuscuta australis*

A nádfojtó aranka (*C. australis*) szintén az óvilág őshonos parazitája. Európában, Ázsiában, Afrikában és Ausztráliában egyaránt a vízközeli természetesebb növénytársulásokban, ártereken, mocsarakban él (Engelmann 1859, Yuncker 1932). Mezőgazdasági kártételéről a hazai publikációkban nem találtam adatokat, sőt nemzetközi viszonylatban is csak elvétve esik szó arról, hogy a nádfojtó aranka kultúrnövényeken élősködött volna (Butkov 1953, Zhang 1985, Parson & Cuthbertson 2001). Magyarországi előfordulását tekintve a *C. australis* még az előző fajnál is ritkább, „sebezhető” kategóriába sorolt vörös listás faj (Király 2007).

2.2.6 *Cuscuta europaea*

A közönséges aranka (*C. europaea*) nevéhez méltó módon hazánkban meglehetősen elterjedt faj. Ez a parazita is az óvilág szülötte, s Észak-Afrikától Európán át egészen Kelet-Ázsiáig találkozhatunk vele (Yuncker 1932, Feinbrun 1972). A közönséges aranka ártéri gyomtársulásokban, patakpartokon, nedves árkok mentén, olykor tömegesen fordul elő (Jávorka 1925, Soó 1968, Csiky et al. 2004). Mezőgazdasági károkozása minimális, s csak elvétve olvashatunk arról, hogy a *C. europaea* az ártéri szántók, illetve az öntözött területek kultúrnövényein élősködik (Ujvárosi 1973).

2.2.7 *Cuscuta approximata*

A ráncos aranka (*C. approximata*) szintén az óvilág őshonos parazitája, napjainkra azonban az Antarktisz kivételével minden földrészen megtelepedett (Hitchcock et al. 1959, Fournier 1961, Kojić 1973, Pignatti 1982). Hazánkban 2002 júliusában találták meg a ráncos arankát a Mecsek hegységben (Csiky 2003). Jóllehet a század elején a Budai-hegységből is begyűjtötték a növényt, az akkori határozókulcsnak megfelelően ugyan, de tévesen *C. planiflora*-nak határozták meg. Jelenleg a *C. approximata* egyetlen hazai populációja, a Mecsek hegységből ismeretes így e vörös listás fajt a „kipusztulással veszélyeztetett” kategóriába sorolták (Király 2007). Minden bizonnyal ez az oka annak, hogy hazánkban e parazita mezőgazdasági károkozásáról annak ellenére sem találtunk adatokat, hogy a nemzetközi irodalomban a ráncos arankát rendkívül veszedelmes kártevőként tartják számon.

2.2.8 *Cuscuta suaveolens*

A fürtös arankát (*C. suaveolens*), az újvilág őshonos élősködőjét az 1800-as években fertőzött lóhere magvakkal hurcolták be számos európai országba, többek között Magyarországra is. Rokonával, a nagy arankával ellentétben a fürtös aranka nem terjedt el hazánkban, s csak átmenetileg volt tagja a Magyar flórának kb. 100 évvel ezelőtt (Balogh et al. 2004).

2.3 Gazdaspektrum és gazdaválasztás

Annak ellenére, hogy számos *Cuscuta* faj a mai napig veszélyes mezőgazdasági kártevő (Dawson et al. 1994), a gazdaspektrumuk és a gazdaválasztási szokásaik nincsenek megfelelő módon kikutatva. A gazdaspektrumra vonatkozó referenciák nagy része természetesen növényekre vonatkozik, míg természetes és féltermészetes élőhelyeken a gazdanövényeket többnyire más jellegű (taxonómiai, élettani) tanulmányok kiegészítéseként rögzítették (Gaertner 1950). Engelmann (1859) és Yuncker (1932) az összefoglaló rendszertani tanulmányaikban a legtöbb *Cuscuta* faj mellé feltüntette a gyakoribb gazdafajokat, ill. nemzetségeket is. Jóllehet Beck (1890), Frank (1896), Hildebrand (1908) Thompson (1911) és Degen (1911) is beszámoltak néhány aranka fontosabb gazdanövényeiről, az első szisztematikusan összeállított gazdalistát Johanson (1914) készítette el a *C. epithymum*-hoz. A későbbiekben Gerz (1928, 1933) a *C. europaea* gazdáit írta össze, míg Dean (1934, 1935) a *C. gronovii* Willd. ex Schult. és *C. glomerata* Choisy fajok gazdaspektrumát térképezte fel. Gaertner (1950) felismerte, hogy az élősködők gazdáinak az ismerete nemcsak taxonómiai, de agronómiai, növénypatológiai és ökológiai szempontból is jelentős, ezért elsősorban irodalmi adatokra támaszkodva, kilenc aranka faj gazdanövényeiről készített listát. Az ezt követő több

mint fél évszázadban Erdős (1971), Elarosi & Abo-Blan (1975), Kuoh & Chiang (1989), Bhattarai et al. (1989), Sarma et al. (2008), Meulebrouck (2009) és Baráth (2009, 2010) valamely kisebb területről írta össze a vizsgált arankák gazdanövényeit, míg Kojić & Vrbničanin (2000), Jayasinghe et al. (2004), Baráth (2004), Liao et al. (2005) és Qasem (2008) egy-egy országra nézve közölt *Cuscuta* gazdaspektrumokat. Az élőhelyen jelenlévő, de nem parazitált növényeket azonban szinte minden esetben kihagyták a vizsgálatokból, így a gazdaválasztás kérdéskörét nem tárgyalták. Krohn (1934) volt az első, aki felismerte a nem parazitált fajok jelentőségét, s olyan esetekről számolt be, ahol az aranka fajok szoros közelségben fejlődtek bizonyos növényekkel anélkül, hogy azokon élősködtek volna. Musselman (1986) Virginiában vizsgálta a *Cuscuta* nemzetséget, s azt állította, hogy minden egyes faj karakterizálható azokkal a növényekkel, amelyeket nem fertőz meg. Engelmann (1859) és Yuncker (1932) viszont olyan arankákról is említést tettek, amelyek minden növényen képesek élősködni, amelyekkel csak kapcsolatba kerülnek. Bár több laboratóriumi kísérlet foglalkozott az arankafajok gazdaválasztási szokásaival (Kelly 1992, Sanders et al. 1993, Alers-García 2005, Runyon et al. 2006), természetes körülmények között e mechanizmusokról rendkívül csekély ismeretekkel rendelkezünk.

2.4 Gazdaspecifitás

Az arankák obligát parazita növények, amelyek a rövid csíranövény állapotuktól eltekintve teljesen a gazdanövényeiktől függenek. Jóllehet néhány *Cuscuta* faj képes csekély mértékben fotoszintetizálni, ez nem elégséges ahhoz, hogy szükségleteiket fedezzék, ezért mind a szerves anyagokat, mind a vizet és az oldott tápanyagokat a gazdanövényekből kell megszerezniük. Korábban úgy gondolták, hogy a *Cuscuta* fajok gazdaspecifikusak, s csupán egyetlen gazdafajon képesek élősködni (vö. Dean 1934, Gaertner 1950). Az arankák tudományos fajneve gyakran arra a gazdafajra, ill. nemzetségre utal, amelyiken először megtalálták (pl. *C. epilinum* Weihe., *C. epithymum* (L.) Nath., *C. polygonorum* Engelm., *C. cephalanti* Engelm.) (Erdős 1971). Később mikor felismerték, hogy az arankák több gazdanövényen is életképesek, sőt a legtöbbjük meglehetősen széles gazdaspektrummal bír ez a felfogás megváltozott (Soó 1968). Engelmann (1843), aki több mint 60 *Cuscuta* faj, alfaj és változat leírója, így vélekedik erről (saját fordítás): “Habár az arankák preferálhatnak bizonyos növényeket másokkal szemben, immáron meggyőződtem arról, hogy egyazon *Cuscuta* faj számtalan, teljesen különböző gazdanövényen is élősködik. Tévedtem tehát, amikor arról a nemzetségről neveztem el a parazitát, amelyiken megtaláltam”. Mirande (1900) két csoportra osztotta az arankákat a gazdaspektrumuk nagysága alapján. Ez a fajta

megkülönböztetés napjainkban is megtalálható az irodalomban a „gazda-generalista” és a „gazda-specialista” vagy „gazdaspecifikus” nevek alatt. Dean (1934), Kuijt (1969), Tóth & Cagán (2001), Liao et al. (2005), Csiky et al. (2004), Baráth (2004, 2007, 2009, 2010), Qasem (2006, 2008) Sarma et al. (2008) és Meulebrouck (2009) az általuk vizsgált *Cuscuta* fajok generalista vagy (legalábbis) nem gazdaspecifikus természetéről számolt be, míg Prather & Tyrl (1993), Hamed (2005) Stefanović & Costea (2008) és Wright et al. (2012) gazda-specialista arankákról tett említést. Azonban egyikük sem definiálta magát a kategóriát. Humphery-Smith (1989), Adler (2002) és Johnson et al. (2007, 2009) véleménye szerint, a gazda-specialista organizmusok kizárólag egy gazdafajon élőködnek. Ezzel szemben Stefanović & Costea (2008) és Ventim (2011) a gazda-specialistákat úgy határozza meg, mint akik a gazdák egy szűk csoportját használják ki. Jóllehet néhány aranka (*C. veatchii* Brandeg., *C. odontolepis* Engelm., *C. attenuata* Waterfall, *C. epilinum* Weihe.) valóban rendkívül szűk gazdaspektrummal jellemezhető, jelenlegi ismereteink alapján nincsen olyan *Cuscuta* faj, amelyik kizárólag egyetlen növényfajon képes élőködni (Gaertner 1950, Holm et al. 1997). Hol húzzuk meg akkor a határvonalat a gazda-specialisták és gazda-generalisták között? Más szóval, hány gazdanövény szükséges ahhoz, hogy egy aranka fajt generalistának nevezhessünk? Baráth (in press-A) arra is felhívta a figyelmet, hogy a gazdaspecifikus és gazda-specialista kifejezések többet jelentenek, mint egyszerűen kevés faj parazitálását. Néhány aranka extrém fajszegény élőhelyen él (Beliz 1986), s mivel elterjedésük gyakran szintén limitált, magától értetődik, hogy csupán kevés növényfajon képesek élőködni (akár specialisták, akár generalisták). Ebben az esetben az élőhelyi korlátok gazdaspektrumra gyakorolt hatásáról beszélhetünk, de magáról a gazdaspecifitásról semmit sem tudunk. Kelly (1988) felismerte a specialista-generalista kontinuitás problémájának jelentőségét, és azt is megjegyezte, hogy a *Cuscuta* fajok ökológiai specializálódásának mértékét, kizárólag a forrás (gazda) lehetőségek ismeretében számolhatjuk ki.

2.5 Élőhelyspecifitás

Habár kezdetben a *Cuscuta* alnemzetségek földrajzilag jól körülhatárolt, diszjunkt areával rendelkeztek, napjainkra számos arankafaj kozmopolita gyommá vált (Kuijt 1969, Hadač & Chrtěk 1970). Elterjedésükben az ember játszott a legfőbb szerepet, ugyanis a parazitákat fertőzött kultúrnövény vetőmagokkal hurcolták be számos országba és kontinensre (Dawson et al. 1994). Az arankák a kultúrterületekről kiszabadulva rövidesen elterjedtek a természetes, féltermészetes élőhelyeken is. Néhány tanulmány arról is beszámol, hogy a különböző *Cuscuta* fajok eltérő élőhely-típusban fordulnak elő Magyarországon, s azokhoz többé-

kevésbé ragaszkodnak is (Ujvárosi 1973, Soó 1968, Csiky et al. 2004, Baráth 2004, Baráth & Csiky 2006). A korábban uralkodó „gazdaspecifikus” nézeteknek megfelelően ezt azzal magyarázták a kutatók, hogy az arankák valójában gazdához/gazdákhöz ragaszkodnak, amely gazdák egy meghatározott élőhely-típushoz kötődnek (vö. Qasem 2006, Baráth et al. in press). Mivel az első szívógyökerek kialakulása után, az arankák gyakran elveszítik a fizikai kapcsolatukat a talajjal, Soó (1968) azt is kihangsúlyozta, hogy a *Cuscuta* fajok esetében talajigényekről nem beszélhetünk. A későbbiekben Baráth et al. (in press) és Baráth & Csiky (2012) arról adott tájékoztatást, hogy a hazai *Cuscuta* fajok gazdaspektrumainak a különbözőségéért a paraziták eltérő élőhelye a felelős, vagyis nem a választott gazda határozza meg a parazita élőhelyét, hanem éppen fordítva, az élőhely szabja meg a gazdaspektrumot. Ezt némiképp alátámasztja az a megfigyelés is, hogy a kozmopolitává vált arankák gazdanövényei a különböző földrajzi régiókban rendszerint eltérnek, élőhelyük azonban sok szempontból hasonlóságot mutat (Baráth 2009, in press-B). Baráth (2004) és Csiky et al. (2004) korábbi tanulmányaiban azt olvashatjuk, hogy a hazai arankafajok nem gazdaspecifikusak, hanem inkább élőhelyspecifitást mutatnak. Ez a feltevés azonban önmagában nem állja meg a helyét, hiszen hiányosságokkal terhelt. Először is az élőhelyspecifitás pontos meghatározását a szerzők nem közölték, noha az nyilvánvaló, hogy a gazdaspecifikusságot kizáró fogalmat értettek alatta. Kimutatták ugyan, hogy a Magyarországon gyakori *Cuscuta* fajok (*C. europaea*, *C. campestris*, *C. epithymum*) élőhelyei több szempontból különböznek egymástól (pl. fajgazdagság, fajkészlet, növények magassága), azonban ennek még csak a feltételezett okai sem kerültek tárgyalásra. Végezetül megfigyeléseik igazolták, hogy a három vizsgált arankafajnak rendkívül széles a gazdaspektruma és szinte valamennyi növényen képesek elősködni, amellyel kapcsolatba kerülnek, ugyanakkor a gazdaspecifikusságot egy fontos szempontból nem cáfolták meg. Márpedig ha az élőhelyspecifitás azt fejezi ki, hogy az arankák közvetlenül egy bizonyos élőhely-típushoz és nem gazdá(k)hoz ragaszkodnak akkor azt nem tárgyalhatjuk érdemben mindaddig, amíg a gazdaspecifikusság hipotézise érvényben marad. Az arankák életének talán legkritikusabb fázisa a kicsírázás utáni időszak, amikor is a mag tartaléktápanyagainak kimerülése előtt szívógyökeret kell fejleszteniük az első gazdanövénybe. Parker & Riches (1993) szerint azonban elsődleges (primary) gazdának nem felel meg akármelyik növény. A másodlagosnak kategorizált (secondary) gazdákon pedig kizárólag akkor képes elősködni a *Cuscuta*, ha már a hausztóriumokon keresztül tápanyaghoz jutott az elsődleges gazdá(k)ból. Jóllehet mind a csírázási kísérletek (pl. Mirande 1900, Degen 1911, Gaertner 1945, 1950, Baráth 2007), mind a kozmopolita arankák példája (Baráth 2009, 2010, in press-B) azt

támasztja alá, hogy az arankafajok többsége számtalan növényen képes megtelepedni (vagyis ebből a szempontból sem gazdaspecifikusak), az élőhelyspecifitás hipotézisének alapfeltételeként ezt a vizsgált fajokon is bizonyítani szükséges.

2.6 Gazdapreferencia

Számos tanulmány bizonyítja, hogy még a széles gazdaspektrummal rendelkező arankák is bizonyos növényfajokat preferálnak a parazitálás során. (Kelly et al. 1988, Pennings & Callaway 1996, Koch et al. 2004, Liao et al. 2005). Mivel a különböző gazdanövények eltérő mértékben járulnak hozzá a paraziták növekedéséhez és szaporodásához, az arankák megjelenése (tömege, denzitása, virág- és maghozama stb.) a gazdától függően erősen változik (Kelly 1990, Pennings & Callaway 2002). Krohn (1934) három kategóriába sorolta a növényeket: 1. jó táplálékszolgáltató (elsődleges) gazdanövények; 2. olyan növények, amelyeken valamely arankafaj szükség esetén tovább tud élni; 3. azok a növények, amelyek csupán támasztékkul szolgálnak a parazita számára (kizárólag ezeken a növényeken élőködve az aranka elpusztul). Erdős (1971) nemcsak a parazita túlélését, de a fejlődését is figyelembe vette és a következő módon kategorizálta a *C. campestris* és a *C. epithymum* gazdáit Magyarországon. Azokat a fajokat, amelyeken az aranka könnyen megtelepedett és intenzíven fejlődött, valamint azokat, amelyeken a kevésbé intenzív növekedés ellenére is a parazita teljesen kifejlődött (virágot és termést hozott), fő (elsődleges) gazdanövénynek nevezte, míg a parazita fertőzésére kevésbé fogékony növényeket, továbbá azokat, amelyek az arankánál rövidebb tenyészidejűek (pl. a tavaszi aspektus fajait) a mellék-gazdanövények közé sorolta. Parker & Riches (1993) a fertőzések sorrendjének a fontosságát hangsúlyozta ki és szintén két kategóriát definiált. Elsődleges gazdáknak azokat a növényeket tekintette, amelyeken a *Cuscuta* csíranövényként meg tudott telepedni. Azokat a növényeket pedig, amelyeket az aranka csak akkor fertőzött meg ha már volt működő hausztoriális kapcsolata, másodlagos gazdáknak nevezte.

Néhány kutató nemcsak kategorizálta a gazdanövényeket, de próbált valamiféle sorrendet is felállítani közöttük. Sarma et al. (2008) a parazitálás gyakorisága alapján rakta sorrendbe a *C. reflexa* Roxb. gazdáit a Manas Bioszféra rezervátumban, Indiában. Baráth (2004) a *C. europaea*, *C. campestris* és a *C. epithymum* fajok gazdáit listázta hasonló módon Magyarországon, azonban arra is felhívta a figyelmet, hogy a leggyakrabban parazitált fajok nem feltétlenül a legpreferáltabbak. A gazdapreferencia kiértékelése során a parazitálás gyakorisága mellett a fertőzések intenzitása is kulcsfontosságú tényező. Liao et al. (2005) a *C. japonica* var. *formosana* (Hayata) Yuncker 14 gazdanövényén a hausztóriumok számával

becsülte meg a parazitálások erősségét. Jóllehet ez a módszer közvetlenül az aranka befektetett energiáját tükrözi, azoknál a *Cuscuta* fajoknál, amelyek képesek a gazda körül rendkívül sűrűn, akár több mint százszor körbetekeredni, az effektív hausztóriumok azonosítása rendkívül bonyolult. Talán ez volt az oka annak, hogy Pennings & Callaway (1996) és Marquardt & Pennings (2010) a szívógyökerek számát csupán a *C. salina* Engelm. és a *C. indecora* Choisy fajok gazdanövényeinek a kategorizálásra használta. Munkájukban négy gazda-típust különítettek el: 1. az élőhelyen jelenlévő, de nem parazitált növényeket; 2. a gyengén parazitált növényeket, 1-10 szívógyökér kapcsolattal; 3. a közepesen fertőzött gazdákat 10-30 szívógyökér kapcsolattal; 4. az erősen fertőzött gazdanövényeket több mint 30 szívógyökér kapcsolattal.

Vannak azonban olyan speciális esetek, amikor a szívógyökerek száma nem tükrözi megbízhatóan az parazitálás erősségét. Az evolúció folyamán az arankák élősködése ellen különböző védekezési mechanizmusokat fejlesztett ki a növények (Singh & Singh 1997, Christensen et al. 2003, Farah 2007, Albert et al. 2008). A lokális nekrozis, avagy a gazdaszövetek túlérzékenységi reakciója az egyik legérdekesebb közöttük. Ezekben az esetekben a szívógyökér gazdán kívüli része (felső hausztórium) látható és számolható (legalábbis egy ideig), azonban a szívók behatolásánál a gazda szövetei elhalnak, s az így képződött mechanikai akadály meggátolja a kereső hifák benyomulását és a gazda szállítószöveivel való kapcsolódást (Ihl et al. 1988, Capdepon et al. 1985, Bringmann et al. 1999). A parazitálás intenzitása a különböző gazdákon megbízhatóan becsülhető a paraziták szársűrűségével, ill. biomassza felhalmozása révén is (Kelly et al. 1988, Kelly 1990, Lei 2001, Koch et al. 2004). Jóllehet ezzel a módszerrel nem közvetlenül a parazita befektetését, hanem a befektetés megtérülését, jutalmát tudjuk mérni, Kelly (1990) igazolta a kettő között fennálló pozitív kapcsolatot. Kelly et al. (1988) kicsi, közepes és nagy *Cuscuta* szársűrűség kategóriát különböztetett meg, s becsülte a fertőzések intenzitását a különböző gazdákon. Feljegyezte továbbá, hogy az aranka szársűrűsége egy adott gazdanövényen kevesebb, ugyanannyi, avagy nagyobb, mint a legközelebbi szomszédos gazdán. Kelly (1990) és Koch et al. (2004) a parazita eltérő biomassza felhalmozását a különböző növényeken az arankák száraz tömegének a mérésével bizonyították. Itt szükséges kihangsúlyozni a parazitálás hosszának az ismeretét, ill. a vizsgálatok idejének fontosságát, ugyanis az arankák tömege nagyságrendekkel növekedhet a vegetációs periódus során (Baráth 2004, Puustinen et al. 2004). A fertőzések gyakoriságának és intenzitásának az ismeretében képet kapunk a parazita forrás-hasznosításáról (hány gazdát, milyen gyakorisággal, milyen intenzitással fertőz), azonban a preferencia kiértékeléséhez ismernünk kell a forrás lehetőségeket is (hány gazda,

milyen mennyiségben van jelen, ill. mennyi parazitálására van lehetőség) (Johnson 1980, Kelly et al. 1988). Liao et al. (2005) a forrás lehetőségeket minden egyes gazdafajhoz a relatív borítási értékek alapján határozta meg, majd Johnson rank-preferencia indexét használva (Johnson 1980) összehasonlította az adott forrás (gazda) kihasználásával (szívógyökerek száma). Ezáltal valóban egyfajta preferencia-sorrendet tudott felállítani a *C. japonica* var. *formosana* 14 gazdanövénye között Taiwanon. Kelly et al. (1988) egyszerűen a forráslehetőségek (a transzekt vonal mentén az adott gazda egyedeinek összesített hosszúsága) és forráshasznosítások (a transzekt vonal mentén az adott gazda fertőzött egyedeinek összesített hosszúsága) arányát hasonlította össze, s ezáltal bizonyította, hogy a *C. costaricensis* Yuncker eltérő mértékben zsákmányolja ki az élőhelyen jelenlévő 10 gazdanövényt Costa Ricában. Kelly (1988) és Liao et al. (2005) módszerei úttörő jelentőségűek abból a szempontból, hogy a gazdapreferencia vizsgálatnál a gazda-lehetőségeket is képesek figyelembe venni, ugyanakkor hiányosságuk is akad. Egyrészt, ezek a módszerek egyetlen élőhelyen történő adatgyűjtésre lettek kifejlesztve, ezért csupán kevés gazdafaj összehasonlítását teszik lehetővé (14, 10). Másrészt, a gazdák felé irányuló preferencia nagyságát számos olyan tényező is befolyásolhatja, amelyek függetlenek a faji identitástól (Koch et al. 2004). Koskela et al. (2000) szerint egyazon gazdafajhoz tartozó, de különböző populációkból származó növényeknek gyakran eltérő a fertőzéssel szembeni fogékonyságuk. Ennek oka lehet a gazdáknak a helyi viszonyokhoz való alkalmazkodás következtében kialakult genetikai változatossága (Koskela et al. 2002), de akár a korábbi fertőzések hatására bekövetkező változás is a gazda rezisztenciájában, ill. toleranciájában (Koskela et al. 2001). Kelly (1992) Alers-García (2005) és Sanders et al. (1993) arról számolt be, hogy egyazon gazdafajhoz tartozó egyedek között a magasság, a nitrogén-tartalom, sőt a mikorrhizás kapcsolatok is befolyásolhatják a gazdapreferencia nagyságát, míg Koch et al. (2004) és Meulebrouck et al. (2009) a gazdanövények korának a befolyásoló hatását igazolta. Mivel természetes körülmények között, különböző gazdafajokat tartalmazó környezetben mindezen faktorok hatásait nem tudjuk sem feltérképezni, sem kiküszöbölni, az egyetlen élőhelyen lefolytatott, néhány növényegyre kiterjedő preferencia vizsgálatokból, nem szűrhetünk le növényfajokra vonatkozó következtetéseket.

3. Célkitűzések

Az előzőekből kiderült, hogy e nem túl közkedvelt, ámde sok szempontból egyedülálló parazita növényeket sokan vizsgálták, mégis velük kapcsolatban ellentmondásokkal teli megfigyelések, feltevések, sok esetben téves és félremagyarázott eredmények kerültek napvilágra. Vizsgálataim célja a magyarországi arankafajok pontosabb megismerése, s az őket övező ellentmondások feloldása volt. Dolgozatomban a következő kérdésekre kerestem válaszokat:

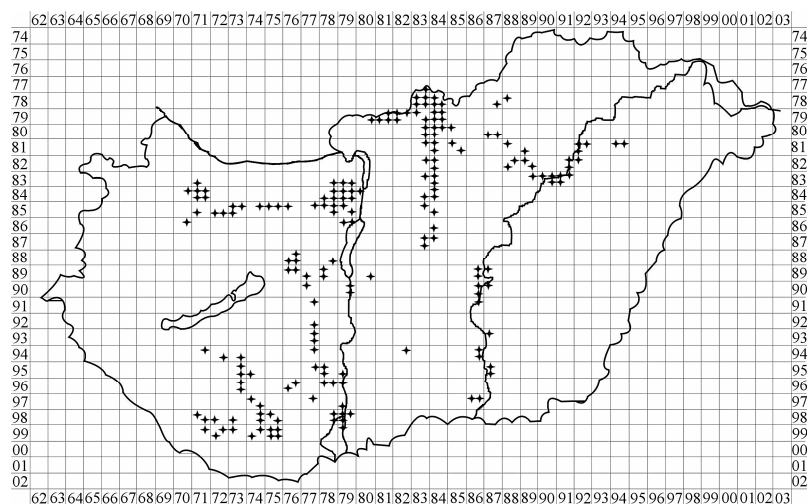
1. Hány gazdanövényen képesek élősködni a különböző arankafajok Magyarországon?
2. Milyen minőségi különbségek vannak a hazai arankák gazdaspektrumai között?
3. Milyen törvényszerűségek ismerhetők fel a különböző *Cuscuta* fajok gazdaválasztási szokásaiban?
4. Mennyire ragaszkodnak a különböző gazdákhoz, illetve mutatnak-e gazdaspecifitást valamely növény felé életük valamely periódusában?
5. Az élősködés során az arankák milyen mértékben zsákmányolják ki a különböző gazdanövényeket, illetve mutatnak-e bárminemű preferenciát valamely növényfaj/növényfajok irányába?
6. Miben és mennyire különböznek a hazai arankafajok élőhelyei?
7. Mennyire ragaszkodnak ezekhez az élőhelyekhez, illetve milyen tényezők lehetnek felelősek ezért a ragaszkodásért?

Mivel a nemzetközi irodalomban a parazita életmódhoz kapcsolódó fogalmak egy része különböző jelentéstartalommal szerepel, másik része pedig pontatlanul vagy egyáltalán nincsen definiálva, a vizsgálatok nélkülözhetetlen velejárója, sőt előfeltétele volt ezeknek a fogalmaknak a letisztázása, egyértelmű meghatározása.

4. Anyag és módszer

4.1 Gazdaspektrum és gazdaválasztás

Vizsgálataimat a Magyarország területén jelenleg előforduló *Cuscuta* fajokon (*C. europaea*, *C. campestris*, *C. epithymum*, *C. lupuliformis*, *C. australis*, *C. approximata*) végeztem 2003 és 2009 között. Összesen 186 különböző helyszínen gyűjtöttem adatokat az arankák által parazitált és nem parazitált növényekről 407 mintakvadrát segítségével (**1. ábra**, fajonkénti bontásban **1-3-5-7-9-10. mellékletek**).



1. ábra. A mintakvadrátok helyszínei Magyarországon

A terepmunka során törekedtem az ország különböző régióinak megmintázására, ugyanakkor a Nyugat-Dunántúlról és Tiszántúl közepső és déli területeiről a közlekedési lehetőségeim korlátai miatt nem tudtam adatokat gyűjteni. Mivel a *Cuscuta* fajok magyarországi elterjedése még a gyakori fajok (*C. europaea*, *C. campestris*, *C. epithymum*) esetén sem egyenletes, s a Duna-Tisza közének közepső és déli részéről a fajok többsége hiányzik (**2-4-6-8. mellékletek**), erről a területről is csupán kevés felvételel rendelkezek. A ritka *C. lupuliformis* és *C. australis* fajok esetében az ismert élőhelyek nagyrészenek a felvételezése mellett a fajokat számos, ezidáig nem ismert lelőhelyen is megtaláltam, s élőhelyeiket felvételeztem. A *C. approximata* egyetlen élőhelyét 3 kvadráttal mintáztam meg. A vizsgálatok során rögzítettem a felvétel időpontját, helyszínét, az élőhely általános leírását, égtáji kitettségét, lejtőszögét, tengerszint feletti magasságát, a növények összborítását, s a különböző növényi szintek maximális magasságát. Feljegyzésre került továbbá minden egyes növényfajnak a borítási értéke, a parazitálás státusza, valamint az aranka maximális szárvastagsága is.

Kizárólag azokat a növényeket soroltam a gazdák (parazitált növények) közé, amelyekbe az aranka szívógyökeret fejlesztett. Kétséges esetekben (gyakran füveknél) a hausztóriumot és a gazda szárát pengével elmetsettem, s a tényleges behatolást nagyítóval, ritkábban sztereó mikroszkóppal ellenőriztem.

Mivel a különböző arankák eltérő vegetációtípusban fordulnak elő (Csiky et al. 2004), a mintakvadrátok méretét minden egyes fajnál az élőhelyeknek megfelelően állapítottam meg. A *C. europaea* esetében 116 db, 5m x 5m-es, míg a *C. lupuliformis* esetében 50 db, 5m x 5m-es kvadrát segítségével mintáztam meg az élőhelyeket. A *C. campestris* élőhelyén 122 db 2m x 2m-es, míg a *C. epithymum* élőhelyén 87 db 2m x 2m-es felvétel készült. A *C. australis* sajátos és a *C. approximata* egyetlen hazai élőhelyét 1m x 1m-es kvadrátokkal mintáztam meg. Az előbbi faj esetében 29, míg az utóbbi élőhelyén 3 felvétel készült. Eltérő méreteik ellenére a mintakvadrátok hűen reprezentálják az arankafajok különböző élőhelyeit és sok szempontból összehasonlíthatók egymással (vö. Otypková & Chytrý 2006, Lájér et al. 2007).

A felvételek kiértékelése során egy adott *Cuscuta* faj kizárólagos gazdájának, azokat a fajokat tekintettem, amelyek soha nem voltak megfertőzve más arankafajok által. Az arankák gazdaspektrumainak az átfedését a Jaccard koefficienssel számoltam ki:

$$\frac{N_{ab}}{N_a + N_b} \times 100$$

ahol N_{ab} azoknak a növényfajoknak a számát jelöli, amelyeken „A” és „B” *Cuscuta* faj is képes volt élősködni, N_a az „A” *Cuscuta* faj által parazitált növények számát, N_b pedig a „B” *Cuscuta* faj gazdanövényeinek a számát jelöli. A nem parazitált növényeket is számításba véve, a különböző arankafajok élőhelyeinek a fajkészletét ugyanezzel a módszerrel hasonlítottam össze. A gazdaspektrumok és fajkészletek minőségi különbözőségeit a Raunkiaer-féle életforma rendszer (Raunkiaer 1934, Horváth et al. 1995), a flóraelemek (Horváth et al. 1995), a Borhidi-féle relatív hőigény (TB), a talajvíz, ill. talajnedvesség (WB), a talajreakció (RB) és a nitrogén-igény (NB) relatív értékszámait (Borhidi 1993), valamint a Borhidi-féle szociális magatartás típusok (Borhidi 1993, 1995) alapján vizsgáltam. Az ábráknál használt rövidítések és kategóriák magyarázatait a **11-16. mellékletekben** tüntettem fel. A különböző arankákhoz tartozó adatsorok homogenitását páronként a Pearson-féle chi-négyzet teszttel ellenőriztem. Az élőhelyek fajkészletének és a gazdaspektrumoknak az imént felsorolt attribútumok szerinti megoszlását, ugyancsak a chi-négyzet teszttel hasonlítottam össze. A parazitált és a nem parazitált növények gyakorisági és borítási értékeit minden arankafajnál külön-külön a Brunner-Munzel teszt segítségével vettem össze. Két változó között a kapcsolat erősségét minden esetben a Kendall τ_b rang korrelációs koefficienssel számoltam ki. A Brunner-Munzel tesztet a ROPstat (Vargha 2008),

míg a többi statisztikai analízist a PAST szoftver csomag segítségével végeztem el (Hammer et al. 2001). A *C. approximata* élőhelyén készült három felvétel adatait a statisztikai kiértékelések során nem vettem figyelembe.

A hazai aranka fajokhoz tartozó gazdanövény-listák összeállításánál a saját megfigyeléseimen kívül, herbáriumi adatokat [Magyar Természettudományi Múzeum Növénytár Herbarium Carpato-Pannonicum gyűjtemény (BP), Pécsi Egyetem (JPU), Debreceni Egyetem (DE), Janus Pannonius Múzeum (PECS), Universitatis Napocensis, Cluj-Napoca (CL)] és a kizárólag Magyarország területére vonatkozó, megbízható irodalmi forrásokat (Erdős 1971, Csiky 2003) használtam fel.

4.2 Élőhelyspecifitás

Az élőhelyspecifitás hipotézisének alapja az a gondolat, hogy az autotróf növényekhez hasonlóan a *Cuscuta* fajoknak is meghatározott tápanyagigényeik vannak. A különbség közöttük csupán az, hogy az arankák nem közvetlenül a talajból, hanem a gazdákon keresztül (közvetve a talajból) veszik fel azokat. A hipotézis szerint tehát a hazai arankák élőhelyeit kizárólagosan nem a különböző gazdanövények, mint az élőhelyek biotikus tényezői határozzák meg, hanem az abiotikus és biotikus faktorok komplex rendszere, amelyben a talajtani tényezők rendkívül fontos szerepet játszanak. A hipotézis bizonyítását több lépcsőben terveztem véghezvinni. Az arankák propagulumai számos módon (víz, szél, állatok által) képesek terjedni (Kujit 1969, Lysheide 1984, Prather & Tyrl 1993), mégis szinte minden esetben hasonló élőhelyen találkozhatunk egy adott fajjal, s egymás élőhelyein is meglehetősen ritkán láthatóak. Ezt megerősítő, mintegy ellenőrző vizsgálatként a hazai arankák élőhelyei között korábban megfigyelt, s több szempontból igazolt különbségeket a sokváltozós adatelemzés módszereivel is megpróbáltam igazolni. Az élőhelyek fajkészletének és az arankák kvadrátonkénti gazdaspektrumainak az összehasonlítására az ordinációs eljárások közül a főkoordináta elemzést, vagy másképpen a metrikus többdimenziós skálázást (PCoA) alkalmaztam, a bináris adatok kezelésére alkalmas hasonlósági indexek (Jaccard és „egyezési” koefficiens) használatával. Az adatok klaszteranalízise során a „béta-flexibilis” algoritmust a Jaccard hasonlósági indexszel kombináltam. A béta értékét a nemzetközi trendeknek megfelelően -0.25-ben határoztam meg (Milligan 1989, Belbin et al. 1992). A 407 felvétel sokváltozós adatelemzéséhez a SYNTAX szoftver csomagot használtam (Podani 2000). A bizonyítás második lépéseként az arankáknak a különböző gazdanövényfajokhoz fűződő hűségét, ragaszkodását (mint a gazdaspecifitás kifejeződését), a növényfajoknak az állandósága (konstancia) illetve a növények

parazitálásának a gyakorisága alapján számszerűsítettem. A munka utolsó fázisaként pedig a hazai arankák élőhelyén gyűjtött talajminták elemzésével próbáltam meg bebizonyítani, hogy a hazai arankák élőhelyei a különböző tápanyagok tekintetében szignifikánsan különböznek. A gyűjtés során ügyeltem rá, hogy mintavételezés egymástól távol eső (a ritka fajok esetén az egymástól legtávolabb eső) élőhelyekről történjen (**1-3-5-7-9-10. mellékletek**). Az 1-1.5 kg talajmintát minden esetben a kvadrát 3-5 különböző pontjaiból származó részmintákból állítottam össze. A *C. europaea* 15, a *C. campestris* 10, a *C. epithymum* 15, a *C. lupuliformis* 8, a *C. australis* 8, míg a *C. approximata* 1 élőhelyéről sikerült mintát gyűjteni. A vizsgálatok során a talajok kémhatása (pH-KCl), humusztartalma (H%), Arany-féle kötöttségi száma (KA.), CaCO_3^- , Ca-, $\text{NO}_3\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N}^-$, P_2O_5^- , K_2O^- , Mg-, Na-, Zn-, Cu-, Mn-, $\text{SO}_4\text{-S}^-$, Fe- és az összes só tartalma került megállapításra. A talajminták elemzéséhez használt módszerek és eszközök leírását, s azok mérési pontosságát a **17. melléklet** tartalmazza. A különböző arankafajokhoz tartozó értékek összehasonlítását (a *C. approximata* adatainak a kivételével) statisztikai módszerekkel is elvégeztem. A talajminták adatainak a különbözőségeit először a Kruskal-Wallis (nem parametrikus ANOVA) próbával igazoltam, majd a fajok termőhelyeinek páronkénti összehasonlításához a Mann-Whitney U próbát (Bonferroni korrekcióval) használtam fel.

4.3 Gazdapreferencia

A hazai arankafajok gazdapreferenciájának a vizsgálatához 2007 és 2009 között, 318 mintakvadrát felvételezése során összesen 140 különböző helyszínen további adatokat rögzítettem. Feljegyzésre került minden egyes növényfaj fenológiai állapota egy 5 fokozatú skála segítségével: 1 = virág és termés nélküli vitális növény, 2 = termés nélküli virágzó növény, 3 = virágzó, de már termésező növény, 4 = nem virágzó termésező növény, 5 = virág és termés nélküli növény, amely a pusztulás jeleit mutatja. A növényfajok és az aranka közötti kapcsolatnak hat típusát különböztettem meg: 1 = nem volt fizikai kapcsolat a növényfaj és a parazita között, 2 = volt fizikai kapcsolat, de az aranka nem tekeredett a növény köré, 3 = az aranka a növény köré tekeredett, de nem fejlesztett szívógyökeret, 4 = az aranka a háusztóriumon keresztül tápanyagot szerzett a növényből, s az semmiféle ellenreakciót nem mutatott, 5 = a parazita sikeresen élősködött a növényen, de azon látható nyomai voltak az ellenreakciónak, 6 = Az aranka élősködését a növény valamilyen védekező reakció révén megakadályozta. A felvételezések során megmértem minden egyes növényfaj maximális magasságát, valamint becsültem a *Cuscuta* össztömegének a százalékos megoszlását a különböző gazdanövényeken.

Azon növények abszolút borítási értékét, amelyeknek fizikai kapcsolata volt a parazitával átszámoltam relatív borításra. Mivel az arankák kizárólag a gazdákból szerzik meg tápanyagaikat, ezeknek a növényfajoknak a relatív borítási értékei tükrözik a *Cuscuta* számára elérhető különböző gazda/forrás lehetőségek százalékos arányát (vö. Liao et al. 2005). Az arankák tömegének a megoszlása a különböző gazdanövényeken pedig közvetlenül megadja az egyes gazdák/források kihasználásának a relatív százalékos értékét, egymáshoz viszonyított arányát (vö. Kelly 1988). A relatív gazda-lehetőségek és kihasználások értékét minden egyes fertőzés esetében összehasonlítottam, majd három kategóriába soroltam őket. Amennyiben a relatív gazda-kihasználás nagyobb volt, mint a relatív gazda-lehetőség, akkor a fertőzés az „erős” kategóriába került. Ha nem volt jelentős különbség a két érték között (1% vagy kevesebb), akkor a fertőzés „közepes” erősségűnek minősült, míg „gyenge” fertőzés esetén a relatív gazda-lehetőség értéke múlta felül a gazda-kihasználást. Mivel a legtöbb gazdafajon többféle intenzitású fertőzések is megfigyelhetők voltak, azonban a közepes erősségű (a gazda-lehetőség arányában történő) parazitálások nem tükröznék sem pozitív, sem negatív preferenciát, ezért az erős és a gyenge fertőzések aránya határozza meg a különböző gazdafajokhoz tartozó preferencia értékét. E módszer alapján a gazdanövényfajokat egyrészt sorrendbe állítottam, másrészt a következő négy kategóriába csoportosítottam. Azokat a gazdafajokat, amelyek több erős, mint gyenge fertőzéssel rendelkeztek, „preferált” gazdának neveztem. Ha e két érték megegyezett, vagy a legtöbb fertőzés közepes erősségű volt, akkor a parazita szempontjából „közömbös” gazdaként definiáltam őket, míg a több gyenge, mint erős fertőzéssel rendelkező parazitált növényeket a „járulékos” gazdák csoportjába soroltam. Az irodalmi áttekintés fejezetben láthattuk, hogy egy növényfaj egyetlen fertőzéséből nem következtethetünk megbízhatóan a növényfaj preferencia státuszára, ígyhát azokat a növényeket, amelyeken csupán egyszer élőködtek az arankák, a fertőzés erősségétől függetlenül egy külön kategóriába, az „alkalmi” gazdák csoportjába soroltam.

Annak feltérképezése, hogy a preferenciális folyamatokban pontosan milyen faktorok (és mennyire) felelősek a gazdfajok között tapasztalható különbözőségekért, rendkívül összetett feladat, amely messze túlmutat e dolgozat korlátain. A fentebb bemutatott módszer azonban pár tényező befolyásoló hatásának a tesztelésére lehetőségeket kínált. Mivel az egyik legfontosabb ilyen tényező a gazdanövények morfológiája (Dawson et al. 1994, Kelly 1988, Lei 2001), a minőségi különbözőségeket a fertőzési és a gazdafaj kategóriák között a növények életformája alapján is megvizsgáltam (Raunkiaer 1934, Horváth et al. 1995). A gazdák taxonómiai hovatartozása a morfológiai jellegzetességek mellett egyéb értékes információval is szolgálhat (pl másodlagos metabolitok), ezért a fertőzési és gazdafaj

kategóriákat a rendszertani heterogenitásuk alapján is kiértékeltem. Számos tanulmány bizonyítja (pl. Verdcourt 1948, Kelly 1992, Press & Graves 1995, Callaway & Pennings 1998, Pennings & Simpson 2008), hogy akár az élőhely, akár a gazdafajok N-tartalma az arankafajok számára meghatározó, eszenciális faktor, ezért a kategóriákat a növények N-indikátor értékei alapján is összehasonlítottam (Borhidi 1993, 1995). Az eredményeket (amennyiben a használhatósági feltételeknek megfeleltek) statisztikai módszerekkel is ellenőriztem. Két adatsor eloszlásának homogenitását a Pearson-féle chi-négyzet teszttel hasonlítottam össze. Két csoport gazdanövénytípusainak a különbözőségeit a szórások egyenlősége esetén a Mann-Whitney teszt, egyenlőtlenségek esetén a Brunner-Munzel teszt segítségével vizsgáltam. A szórások egyenlőségét minden esetben a Levene-próbával igazoltam.

5. Eredmények

A hét éves terepmunka során, 186 különböző helyszínen, 407 kijelölt kvadrátban összesen 6150 parazita-növény kapcsolatról gyűjtöttem adatokat (1701 a *C. europaea*, 1406 a *C. campestris*, 1764 a *C. epithymum*, 822 a *C. lupuliformis*, 439 a *C. australis* és 12 a *C. approximata* élőhelyéről). Ha a kvadrátokban a növényfajoknak csupán egyetlen egyedét vizsgáltam volna meg, ez akkor is több mint 35 000 adatrekordot jelentene.

5.1 Gazdaspektrum és gazdaválasztás

5.1.1 A gazdák és kizárólagos gazdák száma

A felvételezések során 459 növényfajon sikerült kimutatni valamely hazai arankának az élősködését, míg az élőhelyeken összesen 579 növényfaj fordult elő (**48-53. mellékletek**). A herbáriumi és az irodalmi adatokat is felhasználva elmondható, hogy az arankák legalább 572 növényfajt parazitálnak a mai Magyarország területén, ami megközelítőleg a hazai flóra 26%-a (Simon 2000). Az eredmények szerint a *C. epithymum* mutatja a legszélesebb gazdaspektrumot, hiszen egymaga nem kevesebb, mint 341 növényen képes élősködni (**1. táblázat**).

	Gazdafajok száma (a)	Kizárólagos gazdafajok száma (b)	b/a * 100
<i>C. europaea</i>	183	54	29.51%
<i>C. campestris</i>	224	68	30.36%
<i>C. epithymum</i>	341	199	58.36%
<i>C. lupuliformis</i>	99	13	13.13%
<i>C. australis</i>	72	12	16.67%
<i>C. approximata</i>	15	7	46.67%
<i>C. epilinum</i>	16	2	12.50%

1. táblázat. A magyarországi *Cuscuta* fajok gazdanövényeinek a száma, valamint a kizárólagos gazdák száma és aránya

Az arankák gazdaspektrumai nem csak a méretükkel, hanem a kizárólagos gazdák arányával is jellemezhetőek (**1. táblázat**). A *C. europaea* például legalább 183 különböző növényfajon élősködik hazánkban. Ezek közül azonban 129 más *Cuscuta* fajok gazdaspektrumában is szerepel, s csupán 54 növényfajt találtam kizárólag a közönséges aranka által megfertőzve. Az arankák kizárólagos és az összes gazdáinak az aránya azt tükrözi, hogy a gazdaspektrumaik mennyire egyediek, mennyire sajátosak. A *C. europaea* esetében ez az érték 29.51%, ami átlagos a magyarországi arankák körében. A *C. epithymum*-ot tekintve a kizárólagos gazdák magas (58.36%) aránya, míg a *C. lupuliformis*

gazdaspektrumában az alacsony részesedése (13.13%) szembeűűű. A *C. approximata* és *C. epilinum* esetében a gazdaspektrumra vonatkozó adatok szinte kizárólag herbáriumi vizsgálatok eredményein alapulnak, ezért csak kellő óvatossággal szabad következtetéseket levonni belőlük.

5.1.2 A gazdaspektrumok átfedései

A gazdaspektrumok átfedéseinek az aránya jól tükrözi a *Cuscuta* fajok közötti hasonlóságokat és különbségeket (**2. táblázat**). Jóllehet a közös gazdák aránya több esetben meghaladta a 20%-ot (*C. europaea* - *C. lupuliformis* között 23.40%, *C. europaea* - *C. campestris* között 22.36%, *C. lupuliformis* - *C. australis* között 21.64%), a 25%-os átfedést egyik esetben sem érte el.

572	<i>C. europaea</i>	<i>C. campestris</i>	<i>C. epithymum</i>	<i>C. lupuliformis</i>	<i>C. australis</i>	<i>C. approximata</i>	<i>C. epilinum</i>
<i>C. europaea</i>	183	91	73	66	35	0	7
<i>C. campestris</i>	22.36%	224	106	55	43	1	10
<i>C. epithymum</i>	13.93%	18.76%	341	38	25	8	12
<i>C. lupuliformis</i>	23.40%	17.03%	8.64%	99	37	0	3
<i>C. australis</i>	13.73%	14.53%	6.05%	21.64%	72	0	2
<i>C. approximata</i>	0	0.418%	2.25%	0	0	15	0
<i>C. epilinum</i>	3.52%	4.17%	3.27%	1.74%	2.27%	0	16

2. táblázat. A magyarországi *Cuscuta* fajok gazdaspektrumának az átfedései.
(gazdák száma = fekete mező, közös gazdák száma = fehér mező, közös gazdák arányai = szürke mező)

A kvadrátokban jelenlévő összes növényfajt számításba véve, ugyanezzel a módszerrel az arankák élőhelyének a fajkészlete is összehasonlíthatóvá vált. A két adatsor összevetése során pedig kiderült, hogy a hazai arankák (kizárólag a felvételek alapján összeállított) gazdaspektrumának és az élőhelyük fajkészletének az átfedése szinte teljesen megegyezett ($\chi^2 = 0.701$, $p = 0.999$, $df = 10$).

5.1.2 A gazdaspektrumok és fajkészletek összehasonlítása

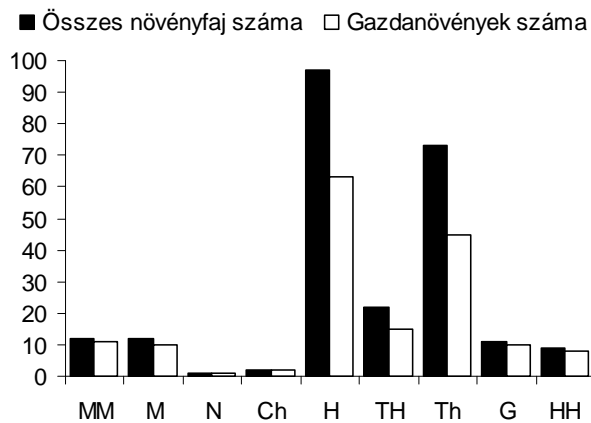
5.1.2.1 Raunkiaer életformák

A gazdanövények Raunkiaer életforma rendszer szerinti megoszlása ugyancsak lehetőséget biztosított a különböző arankák gazdakészletének az összehasonlítására (**3. táblázat**). A felvételek alapján összeállított gazdaspektrumok statisztikai vizsgálatához, a meso-, micro-, és nanophanerophyta csoportokat egy közös kategóriába (phanerophyta) vontam össze. Az eredmények szerint, a paraziták gazdaspektrumainak az életformák szerinti megoszlásai a *C. europaea* - *C. lupuliformis*, a *C. europaea* - *C. campestris* valamint a *C. lupuliformis* - *C. australis* fajpárok kivételével szignifikánsan különböztek egymástól (**18. melléklet**). A *C. epilinum* és a *C. approximata* fajok a statisztikai elemzésben természetesen ebben az esetben sem szerepeltek.

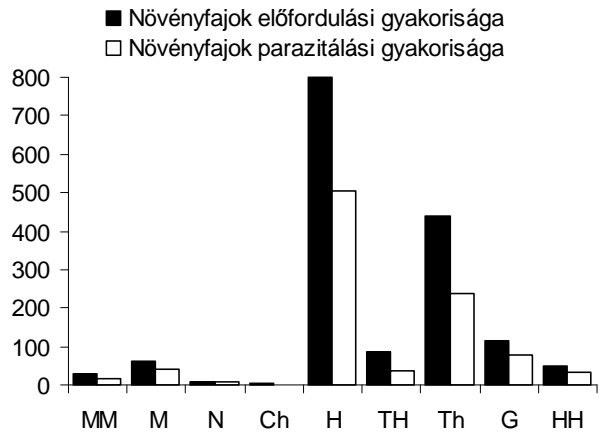
	<i>C. europaea</i>	<i>C. campestris</i>	<i>C. epithymum</i>	<i>C. lupuliformis</i>	<i>C. australis</i>	<i>C. approximata</i>	<i>C. epilinum</i>
MM	7,10	2,23	1,76	15,15	4,17	0,00	0,00
M	4,92	3,13	2,35	6,06	1,39	0,00	0,00
N	1,09	0,00	1,47	2,02	0,00	0,00	0,00
Ch	1,09	1,34	5,57	1,01	1,39	20,00	5,88
H	37,70	32,59	57,18	33,33	38,89	60,00	41,18
TH	8,74	8,04	4,69	1,01	1,39	0,00	17,65
Th	27,87	45,98	21,70	25,25	36,11	13,33	29,41
G	6,56	4,02	4,69	6,06	2,78	6,67	5,88
HH	4,92	2,68	0,59	10,10	13,89	0,00	0,00

3. táblázat. A magyarországi *Cuscuta* fajok gazdanövényeinek a megoszlása a Raunkiaer életforma-rendszer szerint (%). MM = Mesophanerophyta, M = Microphanerophyta, N = Nanophanerophyta, Ch = Chamaephyta, H = Hemikryptophyta, TH = Hemitherophyta, Th = Therophyta, G = Geophyta, HH = hydato- és helophyták

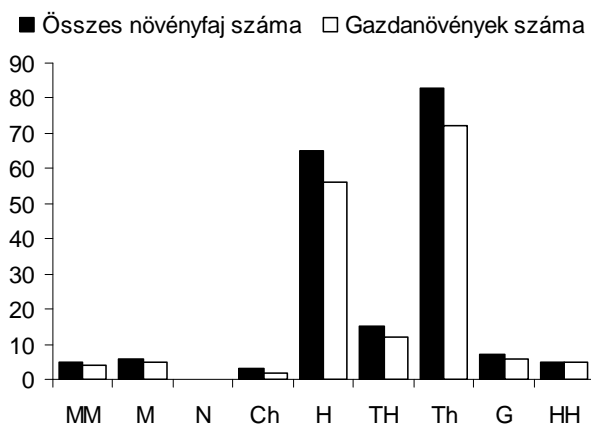
Miután az osztályozást elvégeztem az élőhelyeken jelenlévő összes növényfajon is, azt az eredményt kaptam, hogy a vizsgált *Cuscuta* fajok gazdaspektruma és az élőhelyeik fajkészlete az életformák arányait tekintve csaknem megegyezett egymással (*C. europaea* $\chi^2 = 1.032$, $p = 0.998$, $df = 8$; *C. campestris* $\chi^2 = 0.128$, $p = 0.999$, $df = 8$; *C. epithymum* $\chi^2 = 0.663$, $p = 0.999$, $df = 9$; *C. lupuliformis* $\chi^2 = 4.754$, $p = 0.689$, $df = 7$; *C. australis* $\chi^2 = 0.527$, $p = 0.991$, $df = 5$, **2-11. ábrák**). Az arankák élőhelyein előforduló növények gyakoriságát és az azokon való élősködés gyakoriságát az életformák függvényében vizsgálva pedig erős pozitív korrelációt tapasztaltam (Kendall τ_b értékek: *C. europaea* $\tau = 0.944$, $p < 0.001$; *C. campestris* $\tau = 0.986$, $p < 0.001$; *C. epithymum* $\tau = 0.944$, $p < 0.001$; *C. lupuliformis* $\tau = 0.816$, $p = 0.001$; *C. australis* $\tau = 0.965$, $p < 0.001$; **2-11. ábrák**).



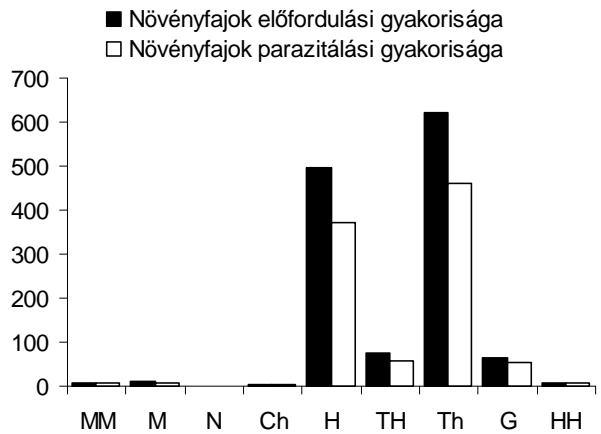
2. ábra. A *Cuscuta europaea* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a különböző életformák alapján



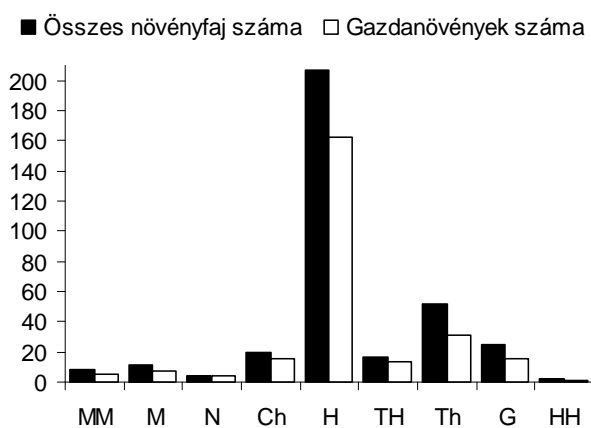
3. ábra. A *Cuscuta europaea* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a különböző életformák függvényében



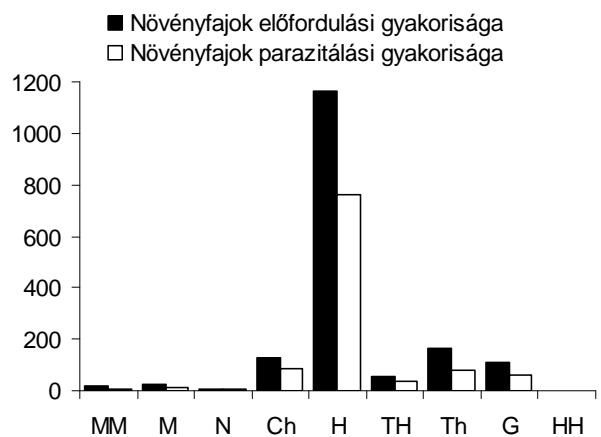
4. ábra. A *Cuscuta campestris* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a különböző életformák alapján



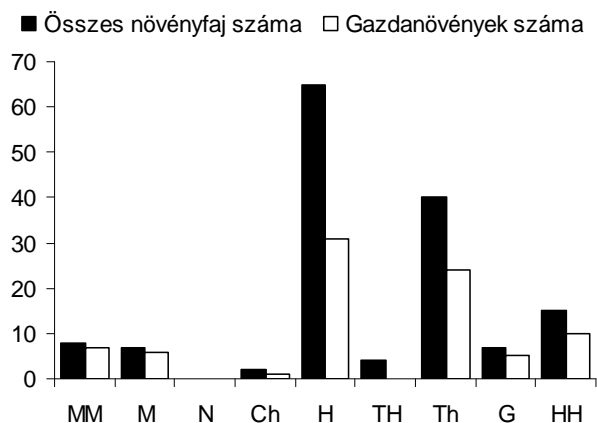
5. ábra. A *Cuscuta campestris* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a különböző életformák függvényében



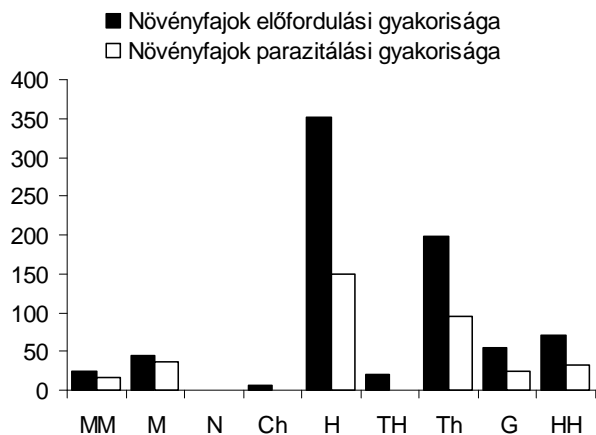
6. ábra. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a különböző életformák alapján



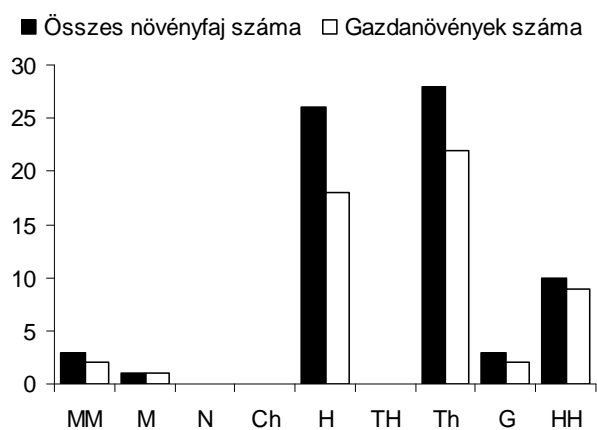
7. ábra. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a különböző életformák függvényében



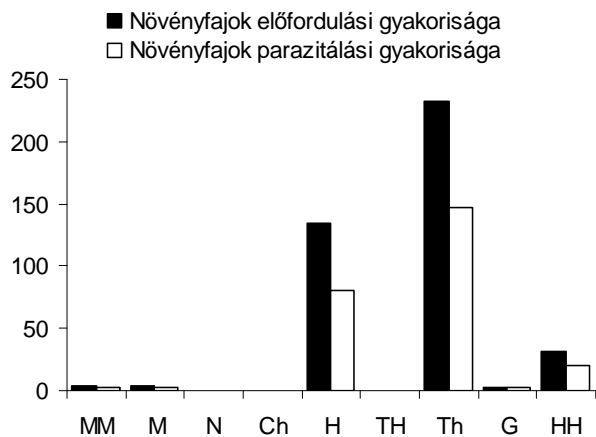
8. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a különböző életformák alapján



9. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a különböző életformák függvényében



10. ábra. A *Cuscuta australis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a különböző életformák alapján

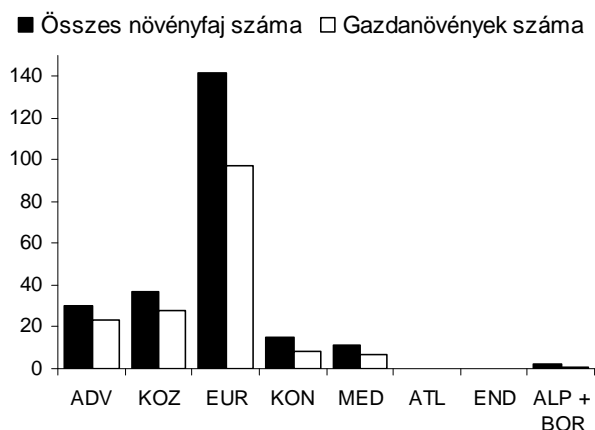


11. ábra. A *Cuscuta australis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a különböző életformák függvényében

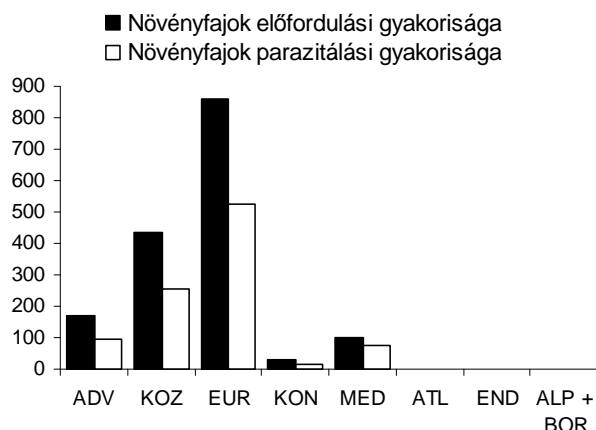
5.1.2.2 Flóraelemek

Az arankák gazdaspektrumainak a flóraelemek függvényében történő vizsgálatok leginkább a *C. epithymum* gazdakészletének e tekintetbe vett sokszínűsége, s a többi parazita gazdaspektrumától való eltérése rajzolódott ki (**19. melléklet**). A leginkább feltűnő különbségek a kis aranka gazdái esetében az adventív (ADV) és a kozmopolita (KOZ) fajok jóval kisebb arányai, valamint a kontinentális (CON, PON, POM, POP, TUR) és a mediterrán (SME, SMO, PAB, BAL, ILL) fajok nagyobb részesedése. A paraziták élőhelyén a növények előfordulási gyakorisága és a fertőzésük gyakorisága között a flóraelemek megoszlása alapján erős korreláció volt tapasztalható minden *Cuscuta* faj esetében. (*C. europaea* $\tau = 1$, $p < 0.001$; *C. campestris* $\tau = 0.885$, $p = 0.002$; *C. epithymum* $\tau = 0.857$, $p = 0.002$; *C. lupuliformis* $\tau = 0.981$, $p < 0.001$; *C. australis* $\tau = 1$, $p < 0.001$; **12-21. ábrák**). A különböző flóraelemeket

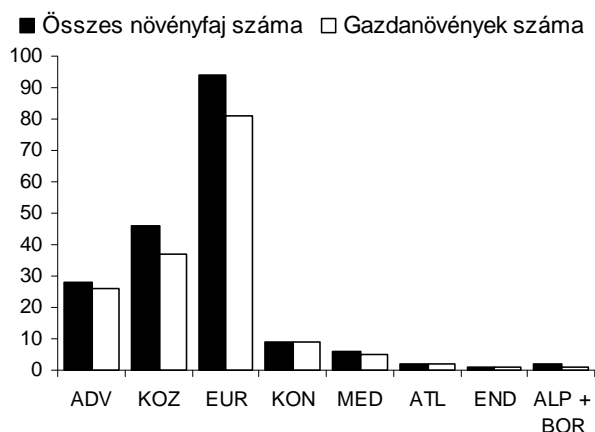
nyolc flóraelem-csoportba vontam össze, amely egyrészt megkönnyítette az ábrázolást, másrészt a statisztikailag erősebb függetlenségi vizsgálat elvégzését is lehetővé tette az élőhely fajkészlete és a parazita gazdakészlete között. A köztük lévő szignifikáns kapcsolatot a Pearson-féle chi-négyzet teszt egyértelműen megerősítette (*C. europaea* $\chi^2 = 0.731$, $p = 0.993$, $df = 6$; *C. campestris* $\chi^2 = 0.511$, $p = 0.999$, $df = 8$; *C. epithymum* $\chi^2 = 1.711$, $p = 0.988$, $df = 9$; *C. lupuliformis* $\chi^2 = 3.847$, $p = 0.697$, $df = 6$; *C. australis* $\chi^2 = 0.161$, $p = 0.996$, $df = 4$).



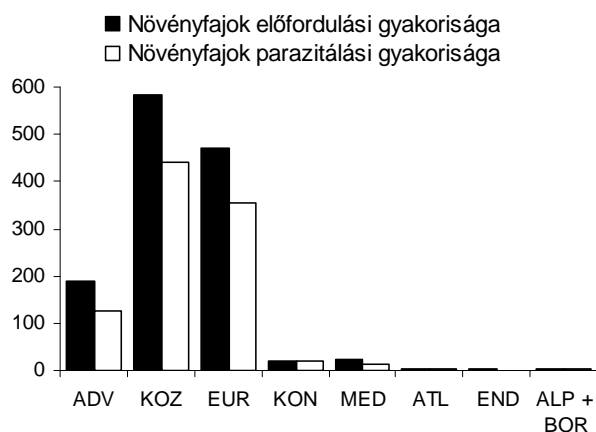
12. ábra. A *Cuscuta europaea* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a különböző flóraelem-csoportok alapján



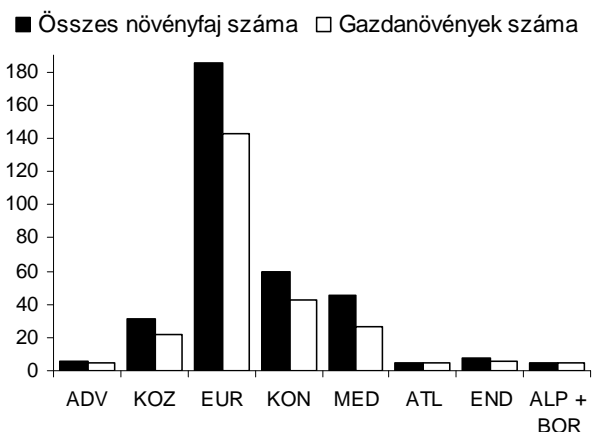
13. ábra. A *Cuscuta europaea* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a különböző flóraelem-csoportok függvényében



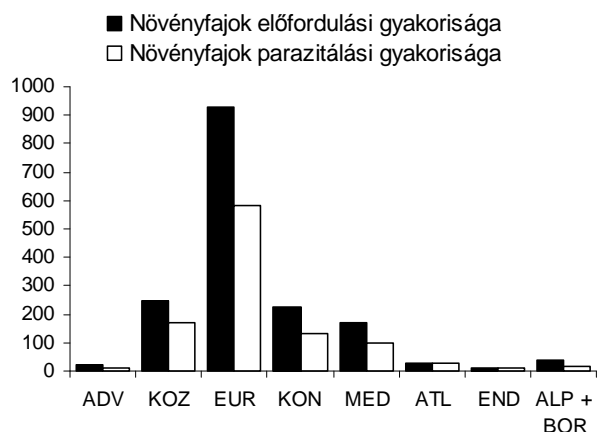
14. ábra. A *Cuscuta campestris* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a különböző flóraelem-csoportok alapján



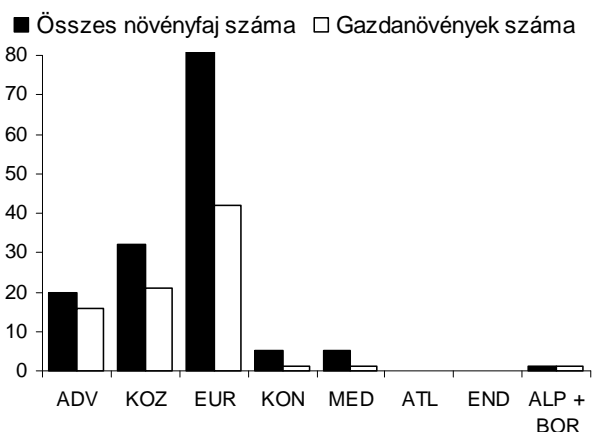
15. ábra. A *Cuscuta campestris* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a különböző flóraelem-csoportok függvényében



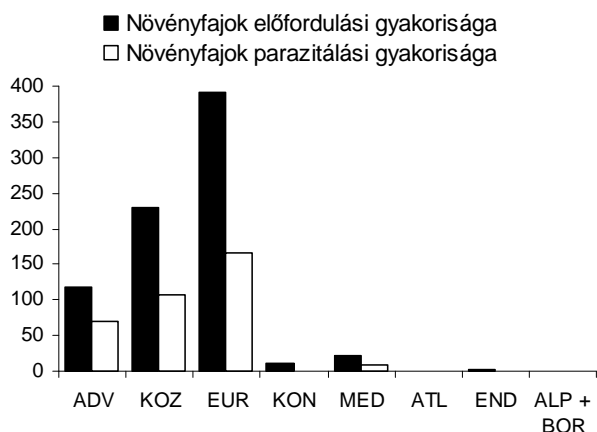
16. ábra. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a különböző flóraelem-csoportok alapján



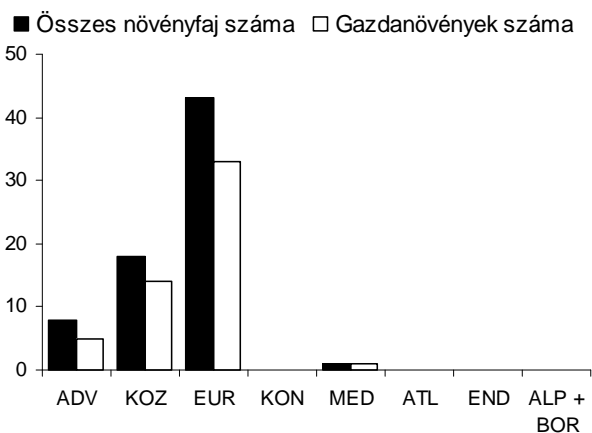
17. ábra. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a különböző flóraelem-csoportok függvényében



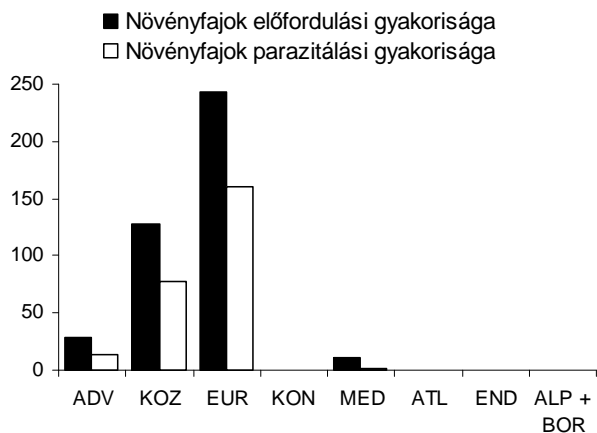
18. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a különböző flóraelem-csoportok alapján



19. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a különböző flóraelem-csoportok függvényében



20. ábra. A *Cuscuta australis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a különböző flóraelem-csoportok alapján



21. ábra. A *Cuscuta australis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a különböző flóraelem-csoportok függvényében

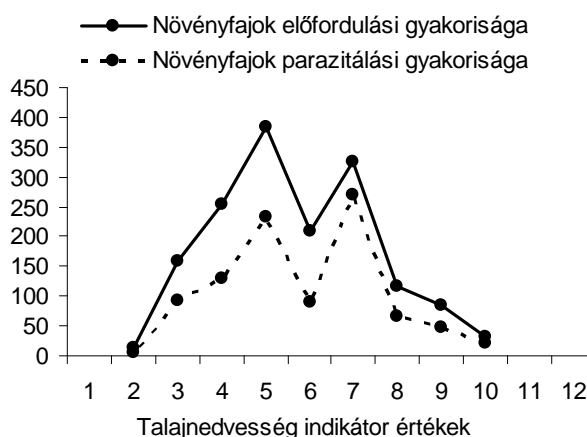
5.1.2.3 Ökológiai indikátor értékek

A hazai arankák élőhelyének faj- és gazdakészleteit a növények ökológiai indikátor értékei alapján is jellemezhetjük, egymással összehasonlíthatjuk. A Borhidi-féle relatív hőigény (TB), talajvíz, ill. talajnedvesség (WB), a talajreakció (RB) és a nitrogén-igény (NB) értékek szerinti csoportosítás a különböző arankák gazdaválasztási szokásainak a megismerésében is segítséget nyújtott.

Elmondható, hogy a gazdaspektrumnak és az élőhely fajkészletének a vizsgált indikátor értékek szerinti megoszlása minden *Cuscuta* faj esetében szinte teljesen megegyezett. A megoszlás arányait tekintve pedig a növények előfordulásainak a száma és a fertőzéseinek a száma között erős pozitív korreláció volt kimutatható. (a statisztikai eredményeket a **20-27. mellékletek** tartalmazzák). A tapasztalt összefüggések és a paraziták faj- és gazdakészletének a különbözőségei a WB és NB vizsgálatokor nyilvánultak meg a legszembetűnőbben (**22-41. ábrák**). A TB és RB ábraanyagait a **28-47. mellékletek** tartalmazzák.



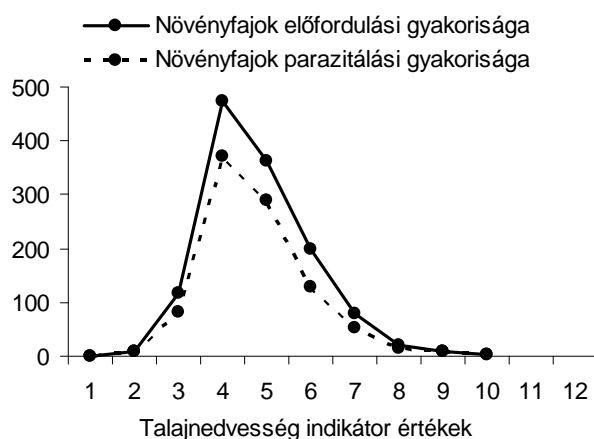
22. ábra. A *Cuscuta europaea* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a talajnedvesség indikátor értékek alapján



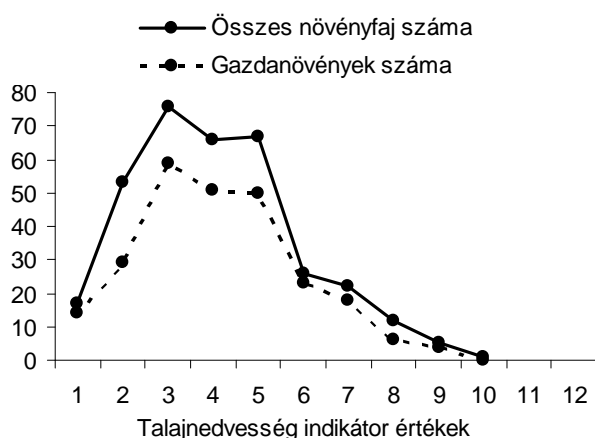
23. ábra. A *Cuscuta europaea* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a talajnedvesség indikátor értékek függvényében



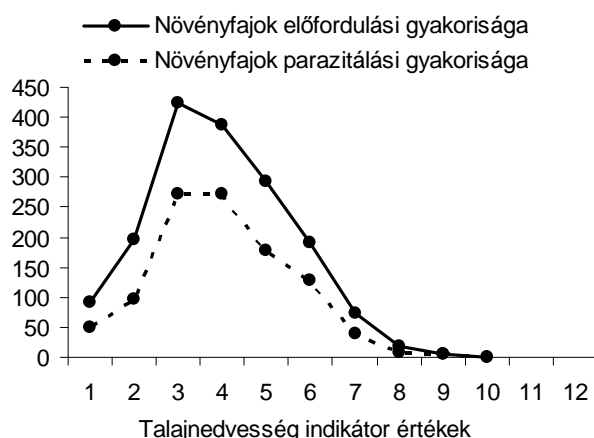
24. ábra. A *Cuscuta campestris* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a talajnedvesség indikátor értékek alapján



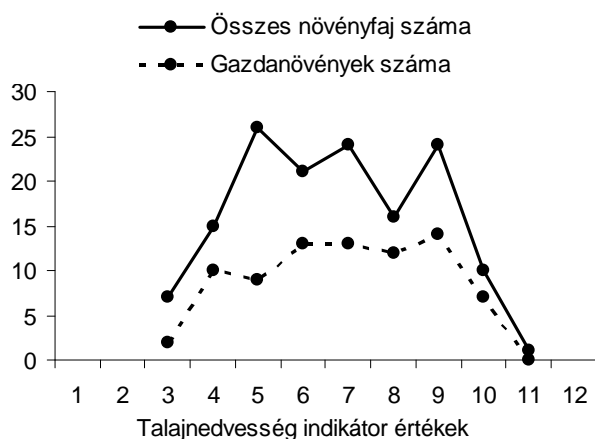
25. ábra. A *Cuscuta campestris* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a talajnedvesség indikátor értékek függvényében



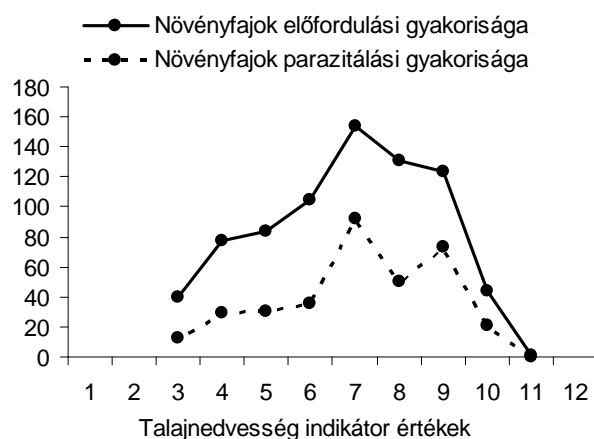
26. ábra. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a talajnedvesség indikátor értékek alapján



27. ábra. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a talajnedvesség indikátor értékek függvényében



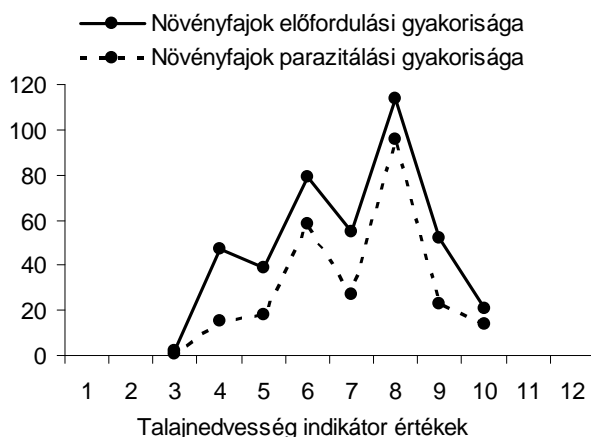
28. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a talajnedvesség indikátor értékek alapján



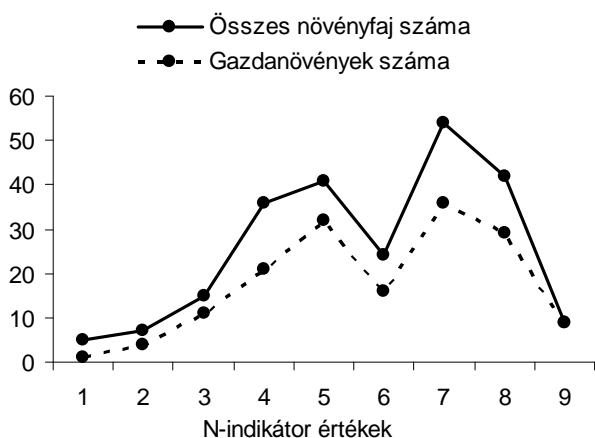
29. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a talajnedvesség indikátor értékek függvényében



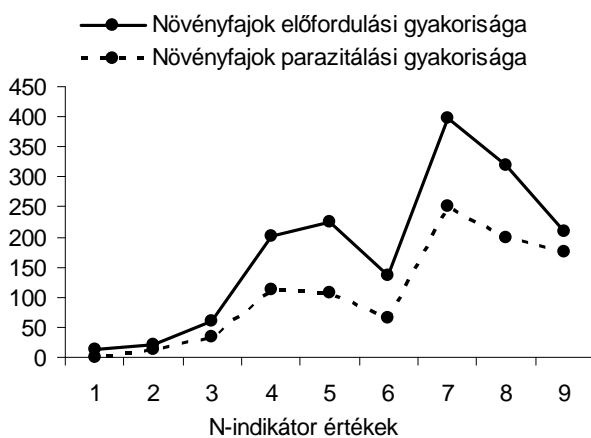
30. ábra. A *Cuscuta australis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a talajnedvesség indikátor értékek alapján



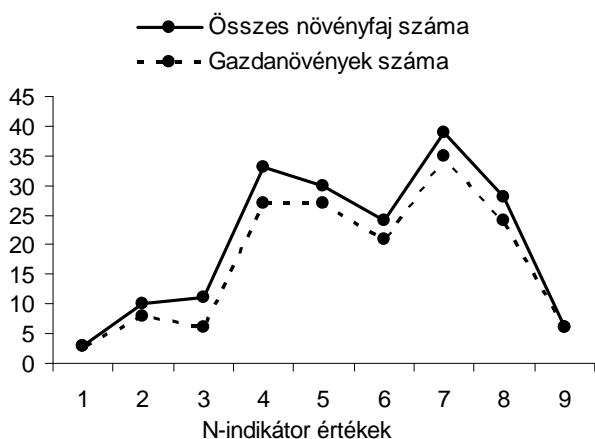
31. ábra. A *Cuscuta australis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a talajnedvesség indikátor értékek függvényében



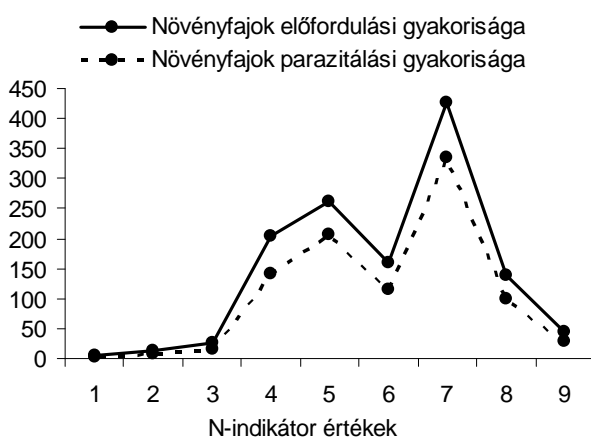
32. ábra. A *Cuscuta europaea* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a N-indikátor értékek alapján



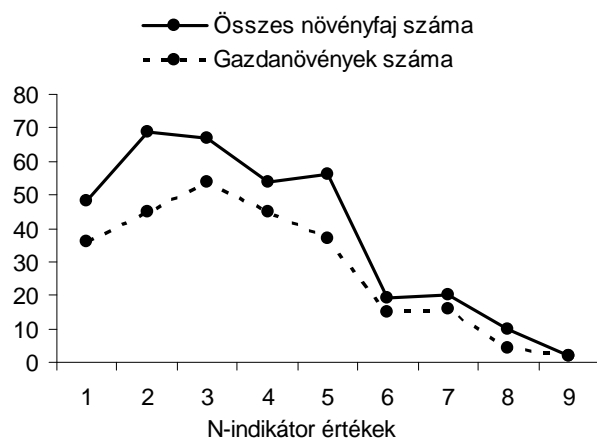
33. ábra. A *Cuscuta europaea* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a N-indikátor értékek függvényében



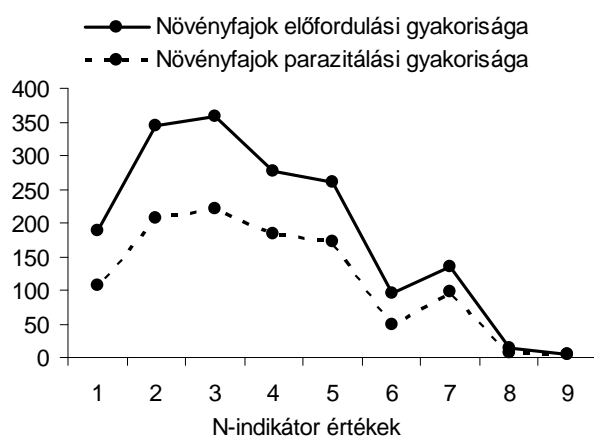
34. ábra. A *Cuscuta campestris* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a N-indikátor értékek alapján



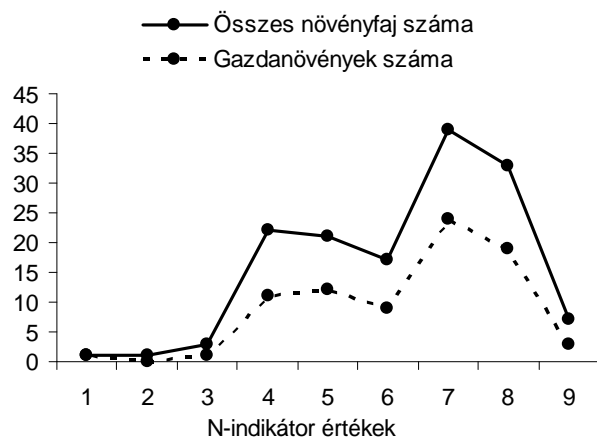
35. ábra. A *Cuscuta campestris* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a N-indikátor értékek függvényében



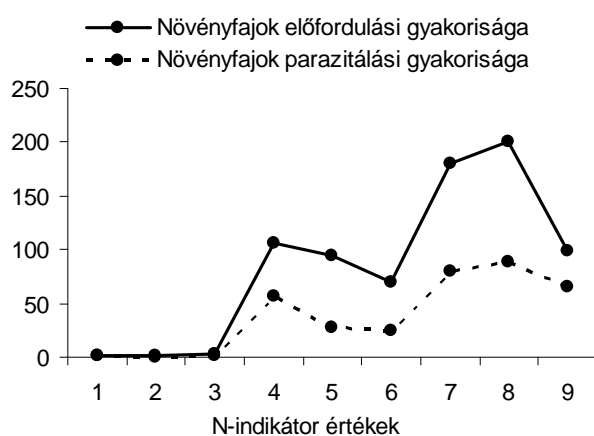
36. ábra. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a N-indikátor értékek alapján



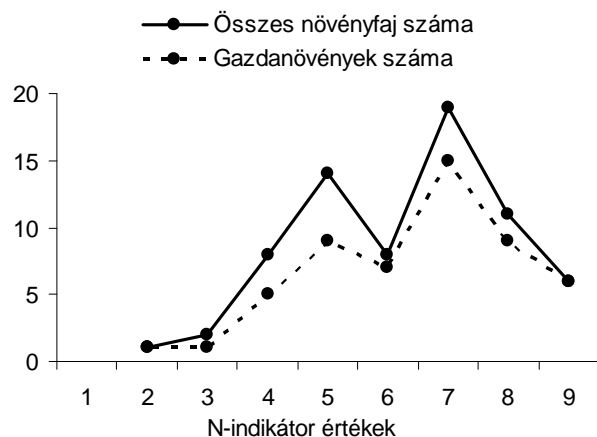
37. ábra. A *Cuscuta* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a N-indikátor értékek függvényében



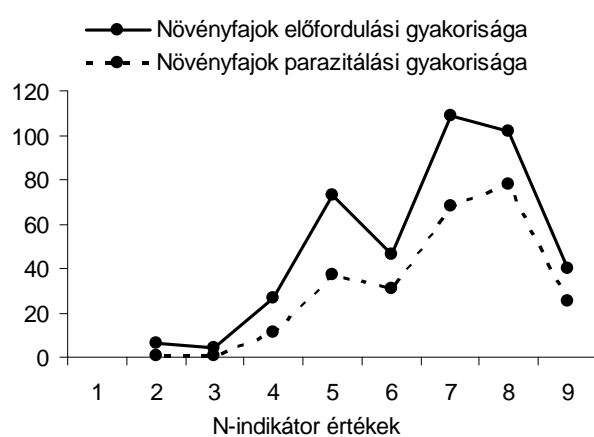
38. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a N-indikátor értékek alapján



39. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a N-indikátor értékek függvényében



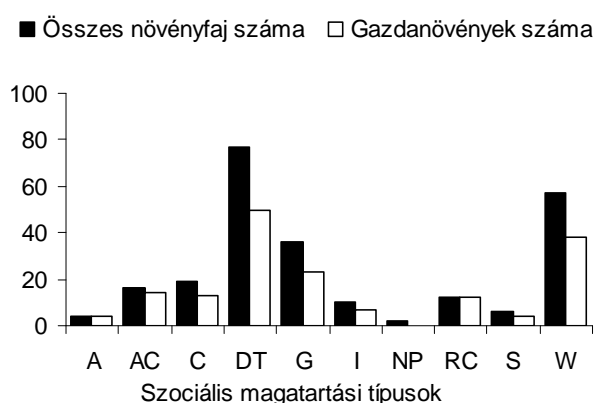
40. ábra. A *Cuscuta australis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a N-indikátor értékek alapján



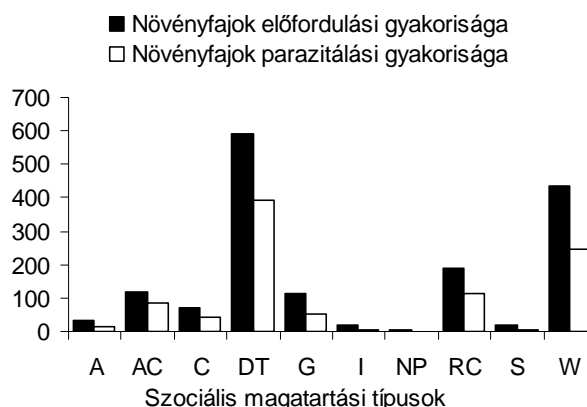
41. ábra. A *Cuscuta australis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a N-indikátor értékek függvényében

5.1.2.4 Szociális magatartási típusok

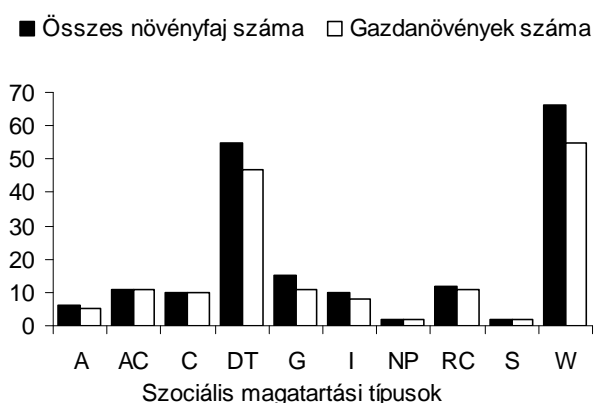
A hazai *Cuscuta* fajok gazdaspektrumának és az élőhelyük fajkészletének a szociális magatartás típusok (SZMT) szerinti megoszlása ismételt minden *Cuscuta* faj esetében szinte teljesen megegyezett (**42-51. ábrák**). A statisztikai kiértékelés során az antropogén tájidegen elemeknek a két típusát (I és A) összevontam (*C. europaea* $\chi^2 = 2.968$, $p = 0.965$, $df = 9$; *C. campestris* $\chi^2 = 0.522$, $p = 0.999$, $df = 9$; *C. epithymum* $\chi^2 = 3.192$, $p = 0.956$, $df = 9$; *C. lupuliformis* $\chi^2 = 3.166$, $p = 0.957$, $df = 9$; *C. australis* $\chi^2 = 1.889$, $p = 0.984$, $df = 8$). A növények előfordulásainak és fertőzéseinek a száma között az SZMT függvényében is erős korreláció volt kimutatható (*C. europaea* $\tau = 1$, $p < 0.001$; *C. campestris* $\tau = 0.873$, $p = 0.001$; *C. epithymum* $\tau = 1$, $p < 0.001$; *C. lupuliformis* $\tau = 0.833$, $p = 0.001$; *C. australis* $\tau = 0,714$, $p = 0.013$).



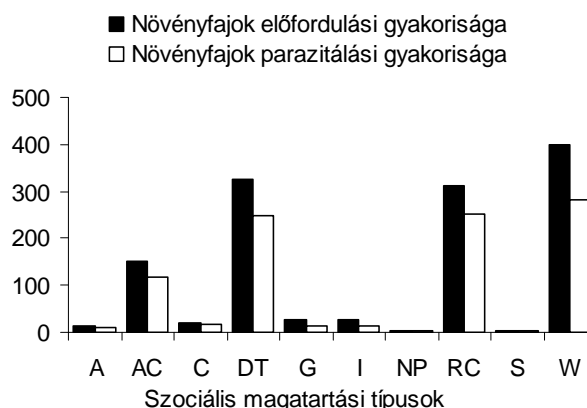
42. ábra. A *Cuscuta europaea* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása az SZMT kategóriák alapján



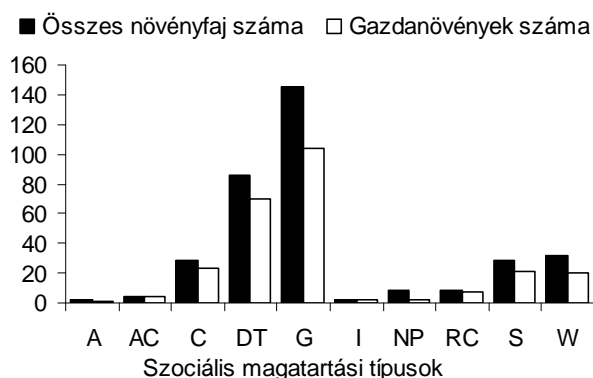
43. ábra. A *Cuscuta europaea* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága az SZMT kategóriák függvényében



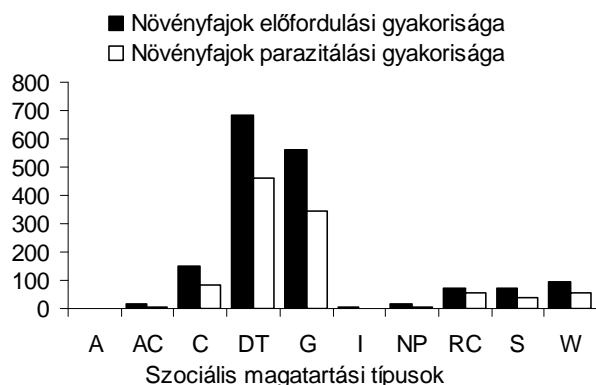
44. ábra. A *Cuscuta campestris* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása az SZMT kategóriák alapján



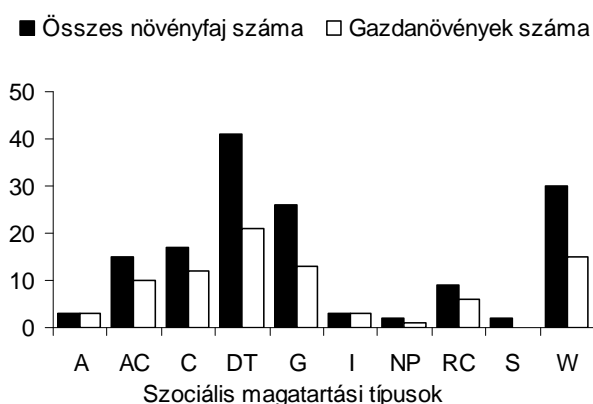
45. ábra. A *Cuscuta campestris* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága az SZMT kategóriák függvényében



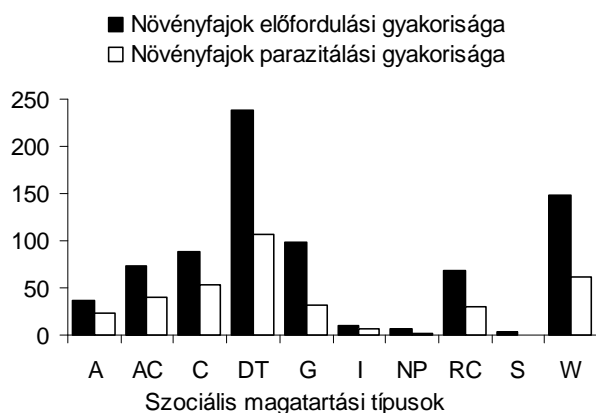
46. ábra. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása az SZMT kategóriák alapján



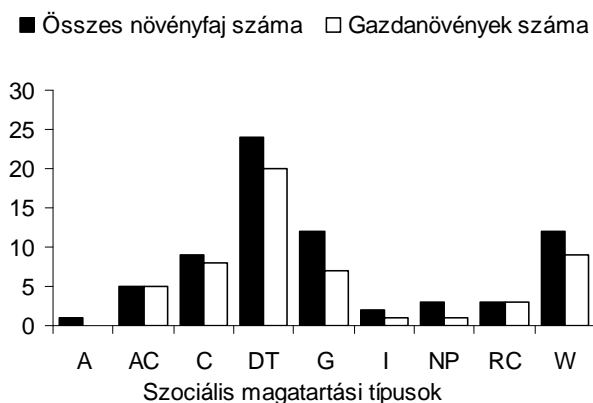
47. ábra. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága az SZMT kategóriák függvényében



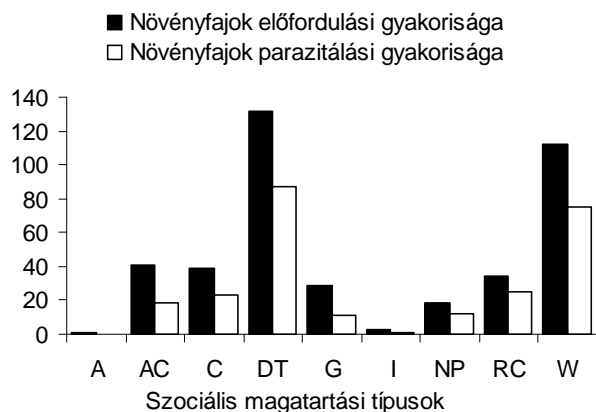
48. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása az SZMT kategóriák alapján



49. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága az SZMT kategóriák függvényében



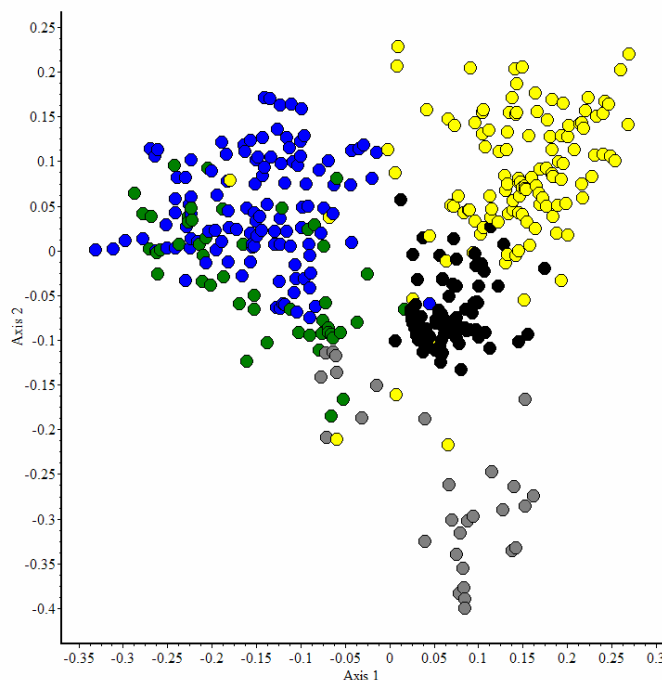
50. ábra. A *Cuscuta australis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása az SZMT kategóriák alapján



51. ábra. A *Cuscuta australis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága az SZMT kategóriák függvényében

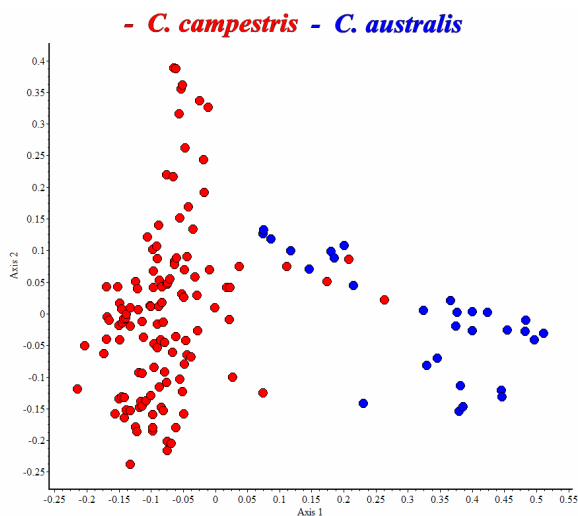
5.1.3 A gazdaspektrumok ordinációjának eredményei

Annak mértékét, hogy a hazai arankák gazdanövényei mennyire térnek el egymástól a különböző felvételekben, kétdimenziós PCoA ordinációval tudtam a legszemléletesebben illusztrálni (51. ábra).

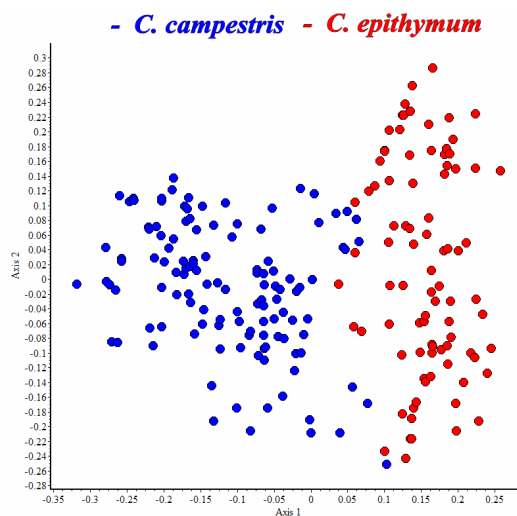


51. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok gazdakészletének a különbözősége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján. *C. europaea* *C. campestris* *C. epithymum* *C. lupuliformis* *C. australis* *C. approximata*

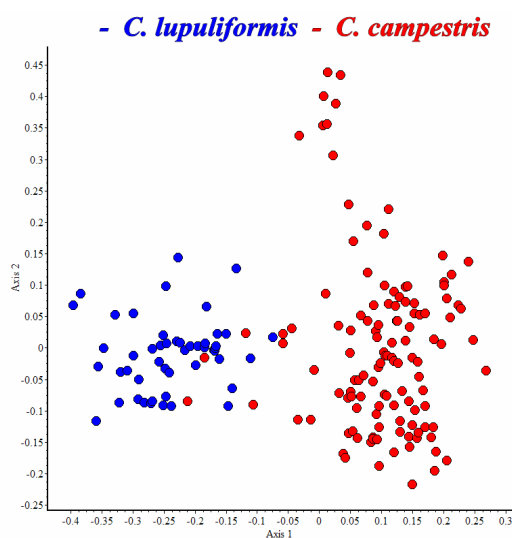
E módszer segítségével a *Cuscuta* fajok páronként is összehasonlíthatók, ami még pontosabb képet fest a felvételenkénti gazdakészlet különbözőségeiről (52-61. ábrák).



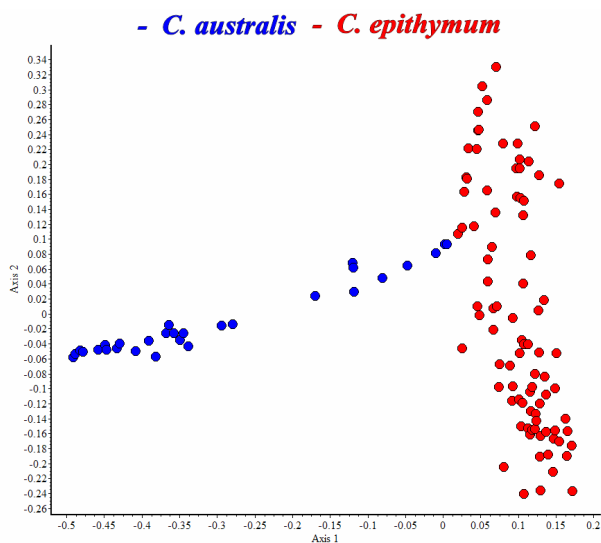
52. ábra. A *Cuscuta campestris* és a *Cuscuta australis* kvadrátonkénti gazdakészletének különbözősége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján



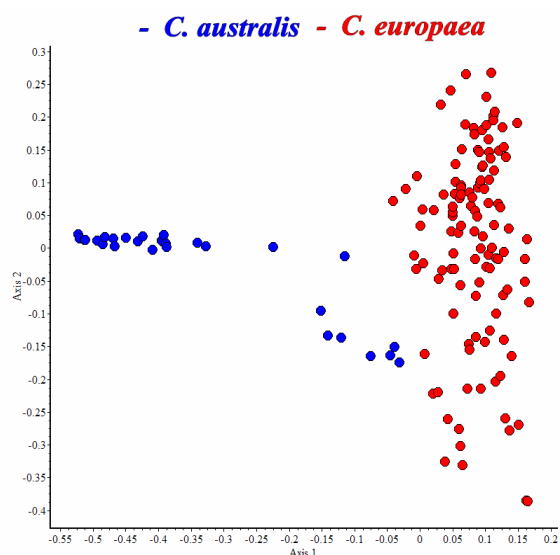
53. ábra. A *Cuscuta campestris* és a *Cuscuta epithymum* kvadrátonkénti gazdakészletének különbözősége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján



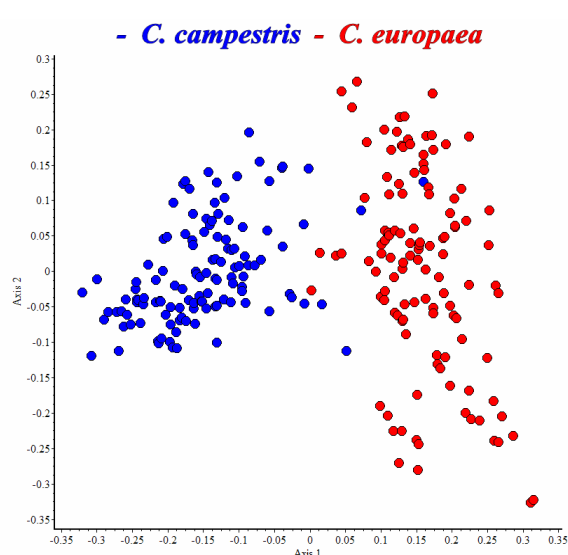
54. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* és a *Cuscuta campestris* kvadrátonkénti gazdakészletének különbsége PCoA módszer (Jaccard koeficiens) alapján



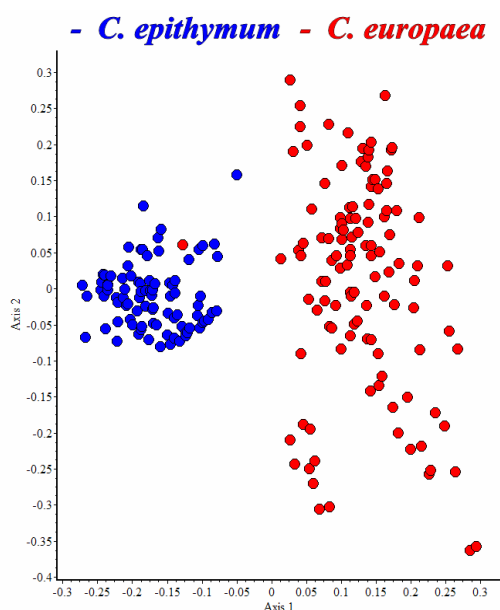
55. ábra. A *Cuscuta australis* és a *Cuscuta epithymum* kvadrátonkénti gazdakészletének különbsége PCoA módszer (Jaccard koeficiens) alapján



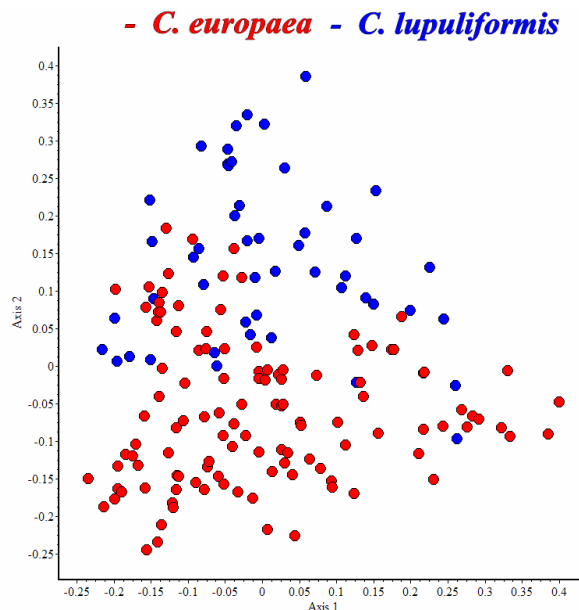
56. ábra. A *Cuscuta australis* és a *Cuscuta europaea* kvadrátonkénti gazdakészletének különbsége PCoA módszer (Jaccard koeficiens) alapján



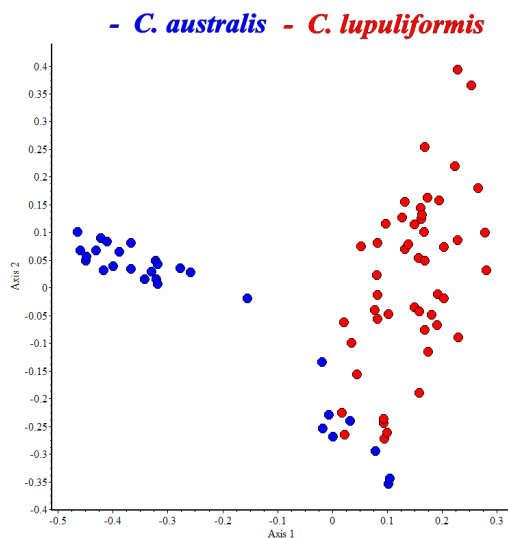
57. ábra. A *Cuscuta campestris* és a *Cuscuta europaea* kvadrátonkénti gazdakészletének különbsége PCoA módszer (Jaccard koeficiens) alapján



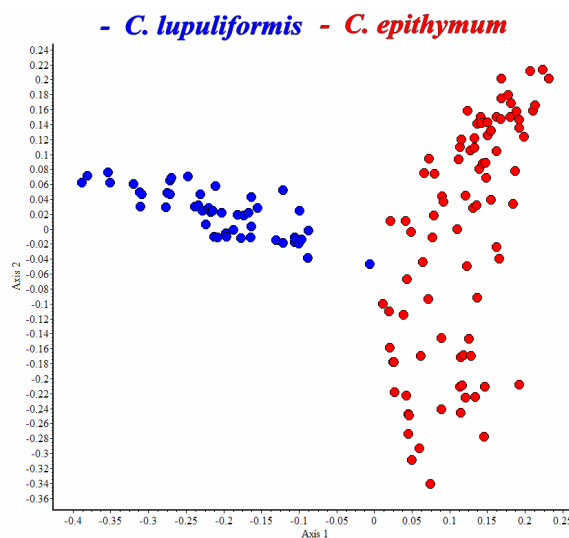
58. ábra. A *Cuscuta epithymum* és a *Cuscuta europaea* kvadrátonkénti gazdakészletének különbsége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján



59. ábra. A *Cuscuta europaea* és a *Cuscuta lupuliformis* kvadrátonkénti gazdakészletének különbsége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján



60. ábra. A *Cuscuta australis* és a *Cuscuta lupuliformis* kvadrátonkénti gazdakészletének különbsége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján



61. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* és a *Cuscuta epithymum* kvadrátonkénti gazdakészletének különbsége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján

5.1.4 A gazdaspektrumok klaszteranalízisének eredményei

A felvételenkénti gazdakészletek klaszteranalízise, a paraziták fajpáronkénti összehasonlítása során, szinte ugyanazt az eredményt hozta, amit az ordinációs eljárásnál láthattunk. A *Cuscuta* fajok gazdaspektrumai alapján véve elkülönültek, ugyanakkor az elkülönülés mértéke fajpáronként eltérő (**70-79. mellékletek**).

5.1.5 Gazdaválasztási szokások

A hazai *Cuscuta* fajok élőhelyén előforduló növények borítási adatait vizsgálva kitűnt, hogy a paraziták minden növényen elősködtek, amelynek a borítási értéke a kvadrátban 25% felett volt.

Az öt leggyakoribb hazai arankafaj esetében a mintakvadrát fajszáma és gazdaszáma között erős pozitív korreláció volt kimutatható (*C. europaea* $\tau = 0.741$, $p < 0.001$; *C. campestris* $\tau = 0.791$, $p < 0.001$; *C. epithymum* $\tau = 0.746$, $p < 0.001$; *C. lupuliformis* $\tau = 0.623$, $p < 0.001$; *C. australis* $\tau = 0.731$, $p < 0.001$).

Az élőhelyen a különböző növényfajoknak az előfordulási gyakorisága és fertőzéseinek a gyakorisága között is szignifikáns pozitív kapcsolat rajzolódott ki (*C. europaea* $\tau = 0.709$, $p < 0.001$; *C. campestris* $\tau = 0.783$, $p < 0.001$; *C. epithymum* $\tau = 0.755$, $p < 0.001$; *C. lupuliformis* $\tau = 0.577$, $p < 0.001$; *C. australis* $\tau = 0.814$, $p < 0.001$).

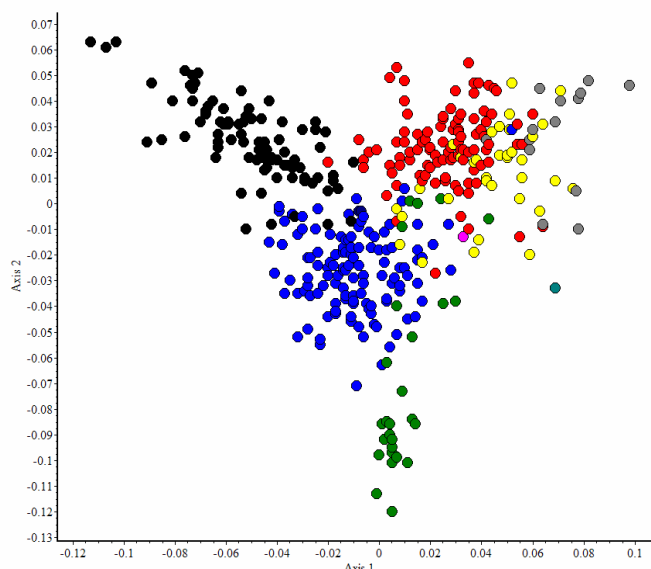
A gazdaválasztás kérdéskörének sarkalatos pontja a parazitált és a nem parazitált növényfajok adatainak az összevetése. Az eredmények szerint a megfertőzött növények szignifikánsan gyakoribbak voltak a *Cuscuta* fajok élőhelyén, mint azok, amelyeken a paraziták nem elősködtek (A *C. europaea* esetében a Brunner-Munzel teszt értéke $BM = 6.49$, $p < 0.001$; *C. campestris* $BM = 7.07$, $p < 0.001$; *C. epithymum* $BM = 8.11$, $p < 0.001$; *C. lupuliformis* $BM = 2.98$, $p = 0.003$; *C. australis* $BM = 3.27$, $p = 0.002$).

A vizsgálatok továbbá azt is kimutatták, hogy a nem parazitált növények az átlagos borítási értékek tekintetében is szignifikánsan alacsonyabb értékkel rendelkeztek, mint a gazdák (*C. europaea* $BM = 5.73$, $p < 0.001$; *C. campestris* $BM = 4.51$, $p < 0.001$; *C. epithymum* $BM = 8.98$, $p < 0.001$; *C. lupuliformis* $BM = 9.76$, $p < 0.001$; *C. australis* $BM = 3.17$, $p = 0.003$).

5.2 Élőhelyspecifitás

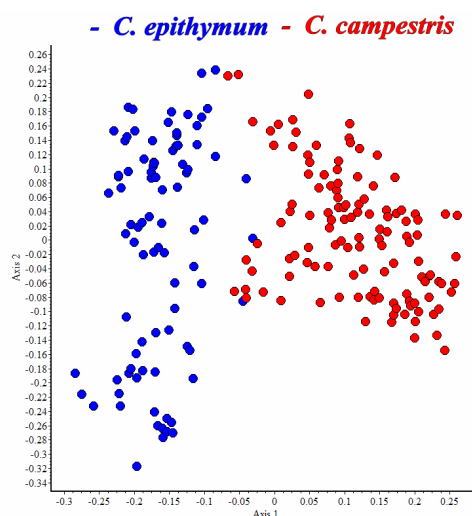
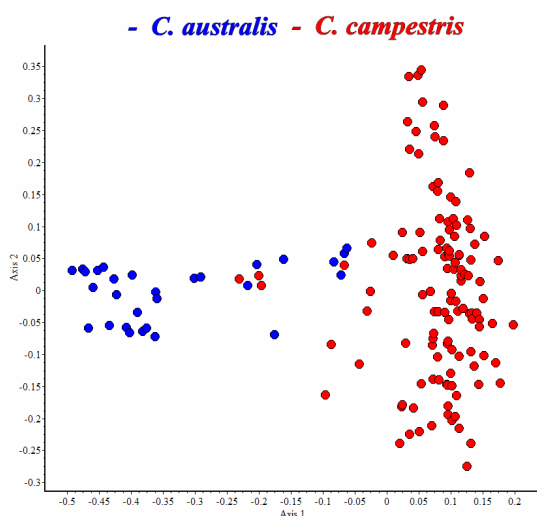
5.2.1 A fajkészletek ordinációjának eredményei

Az ordinációs vizsgálatok alapján a magyarországi aranka fajok élőhelyei, a fajkészletek tekintetében szembetűnően különböztek egymástól (62. ábra).



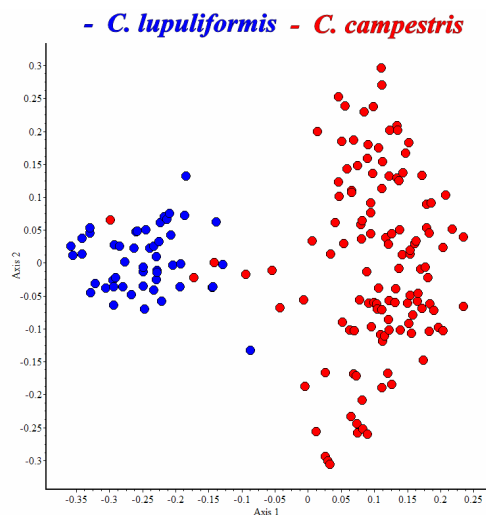
62. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek fajkészlet szerinti elkülönülése a Pcoa módszer (egyezési koefficiens) alapján. *C. europaea* *C. campestris* *C. epithymum* *C. lupuliformis* *C. australis* *C. approximata* *C. europaea* + *C. lupuliformis* *C. europaea* + *C. campestris* *C. lupuliformis* + *C. australis*

Az elkülönülés mértékét a fajok páronkénti összehasonlítása még pontosabban szemlélteti (63-72. ábrák).

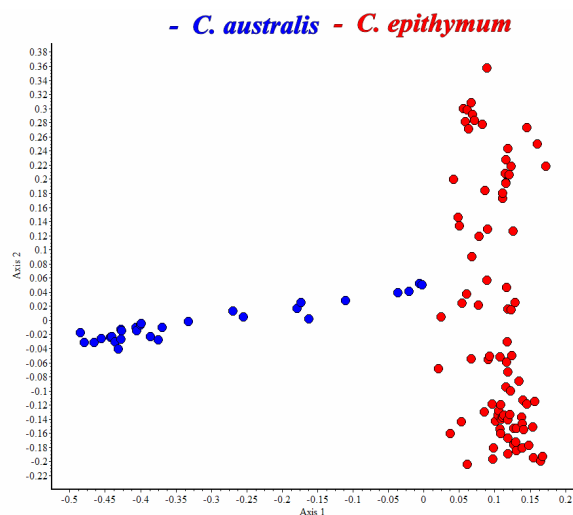


63. ábra. A *Cuscuta australis* és a *Cuscuta campestris* élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján

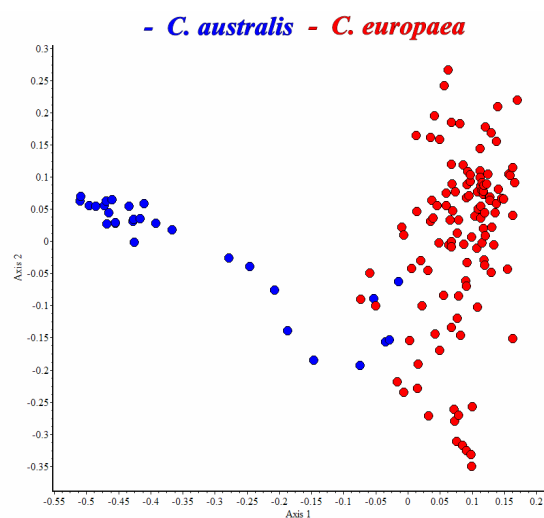
64. ábra. A *Cuscuta epithymum* és a *Cuscuta campestris* aranka élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján



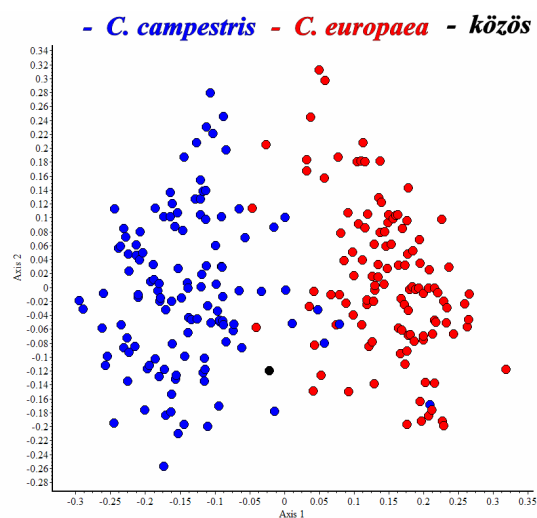
65. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* és a *Cuscuta campestris* aranka élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján



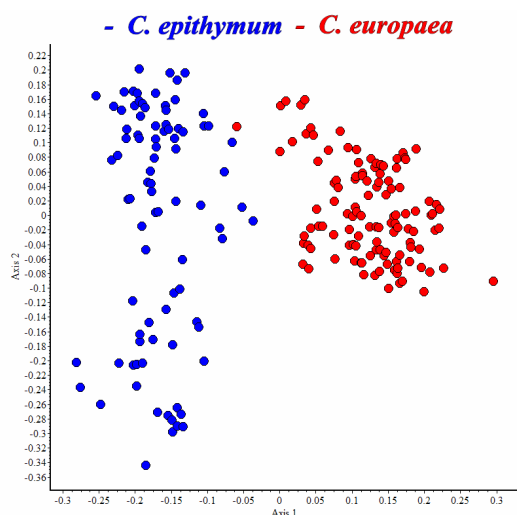
66. ábra. A *Cuscuta australis* és a *Cuscuta epithymum* élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján



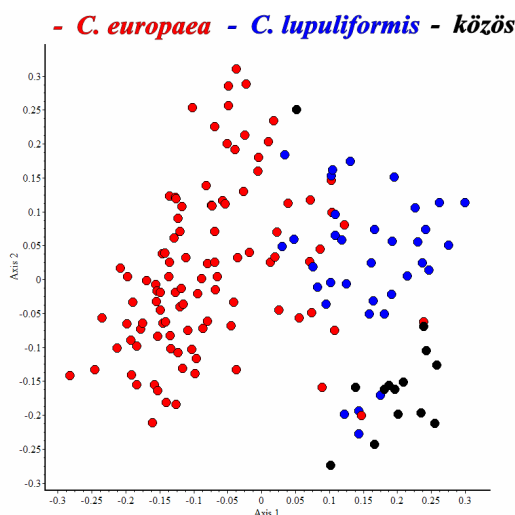
67. ábra. A *Cuscuta australis* és a *Cuscuta europaea* élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján



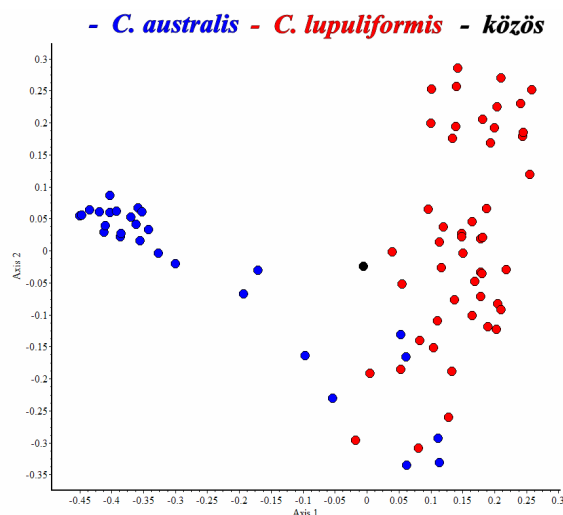
68. ábra. A *Cuscuta campestris* és a *Cuscuta europaea* aranka élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján



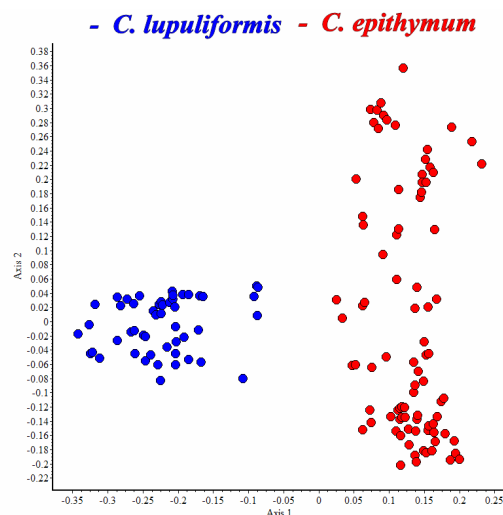
69. ábra. A *Cuscuta epithymum* és a *Cuscuta europaea* élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbsége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján



70. ábra. A *Cuscuta europaea* és a *Cuscuta lupuliformis* aranka élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbsége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján



71. ábra. A *Cuscuta australis* és a *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbsége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján



72. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* és a *Cuscuta epithymum* aranka élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbsége PCoA módszer (Jaccard koefficiens) alapján

5.2.2 Fajkészletek klaszteranalízisének eredményei

A klaszteranalízis eredményei szerint a magyarországi arankák élőhelyei a fajkészletek alapján alapvetően különböznek egymástól. A fajpáronkénti összehasonlítás során az is nyilvánvalóvá vált, hogy a hazai arankák közül a közönséges aranka és a komlóképű aranka élőhelyei állnak egymáshoz a legközelebb (**80-89 mellékletek**).

5.2.3 Gazdaspecifitás

Az élőhelyeken előforduló növények konstancia és parazitálási gyakoriság adatai alapján elmondható, hogy a *C. europaea*, *C. campestris*, *C. epithymum*, *C. lupuliformis* és *C. australis* fajoknak egyetlen olyan gazdanövényük sincs hazánkban, amelynek jelenlétéhez, vagy parazitálásához feltétlenül ragaszkodnának (**4-9. táblázat**). A *C. campestris*, *C. epithymum*, *C. lupuliformis* és *C. australis* fajoknak még konstans gazdájuk sincs, sőt a szubkonstans és az akcesszórius gazdák aránya is rendkívül alacsony. Az eredmények alapján nyilvánvaló, hogy az akcicens, azon belül is az akcicens II. fajok rendelkeznek messze a legnagyobb részesedéssel (**10-11. táblázat**).

<u><i>C. europaea</i></u>	Előfordulás gyakorisága (%)	Parazitálás gyakorisága (%)	Parazitálás és előfordulás aránya (%)
<i>Urtica dioica</i> L.	90.52	85.34	94.29
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould.	50.86	40.52	79.66
<i>Humulus lupulus</i> L.	37.93	37.93	100
<i>Rubus caesius</i> L.	34.48	31.03	90.00
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	33.62	17.24	51.28

4. táblázat. A *C. europaea* élőhelyének öt leggyakoribb növénye, s azok előfordulási és parazitálási gyakorisága

<u><i>C. campestris</i></u>	Előfordulás gyakorisága (%)	Parazitálás gyakorisága (%)	Parazitálás és előfordulás aránya (%)
<i>Polygonum aviculare</i> L.	71.31	68.03	95.40
<i>Chenopodium album</i> L.	47.54	32.79	68.97
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	45.08	36.07	80.00
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	42.62	36.07	84.62
<i>Lolium perenne</i> L.	40.16	37.70	93.88

5. táblázat. A *C. campestris* élőhelyének öt leggyakoribb növénye, s azok előfordulási és parazitálási gyakorisága

<u><i>C. epithymum</i></u>	Előfordulás gyakorisága (%)	Parazitálás gyakorisága (%)	Parazitálás és előfordulás aránya (%)
<i>Achillea millefolium</i> L.	54.02	48.28	89.36
<i>Plantago lanceolata</i> L.	44.83	40.23	89.74
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Presl	48.28	40.23	83.33
<i>Galium verum</i> L.	51.72	35.63	68.89
<i>Lotus corniculatus</i> L.	42.53	33.33	78.38

6. táblázat. A *C. epithymum* élőhelyének öt leggyakoribb növénye, s azok előfordulási és parazitálási gyakorisága

<u><i>C. lupuliformis</i></u>	Előfordulás gyakorisága (%)	Parazitálás gyakorisága (%)	Parazitálás és előfordulás aránya (%)
<i>Urtica dioica</i> L.	78.00	58.00	74.36
<i>Rubus caesius</i> L.	70.00	52.00	74.29
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et Gray	66.00	40.00	60.61
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. BR.	56.00	40.00	71.43
<i>Salix triandra</i> L.	48.00	46.00	95.83

7. táblázat. A *C. lupuliformis* élőhelyének öt leggyakoribb növénye, s azok előfordulási és parazitálási gyakorisága

<u><i>C. australis</i></u>	Előfordulás gyakorisága (%)	Parazitálás gyakorisága (%)	Parazitálás és előfordulás aránya (%)
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	79.31	72.41	91.30
<i>Plantago major</i> L.	75.86	72.41	95.45
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	75.86	55.17	72.73
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm.	72.41	58.62	80.95
<i>Bidens tripartita</i> L.	68.97	65.52	95.00

8. táblázat. A *C. australis* élőhelyének öt leggyakoribb növénye, s azok előfordulási és parazitálási gyakorisága.

<u><i>C. approximata</i></u>	Előfordulás gyakorisága (%)	Parazitálás gyakorisága (%)	Parazitálás és előfordulás aránya (%)
<i>Genista pilosa</i> L.	100	100	100
<i>Rumex acetosella</i> L.	100	66.67	66.67
<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy	33.33	33.33	100
<i>Quercus cerris</i> L.	33.33	0.00	0.00
<i>Quercus polycarpa</i> Schur	33.33	0.00	0.00

9. táblázat. A *C. approximata* élőhelyének öt leggyakoribb növénye, s azok előfordulási és parazitálási gyakorisága

	<i>C. europaea</i>	<i>C. campestris</i>	<i>C. epithymum</i>	<i>C. lupuliformis</i>	<i>C. australis</i>	<i>C. approximata</i>
Konstans I.	1					2
Konstans II.						
Szubkonstans I.		1		1	4	
Szubkonstans II.				2	3	
Akcesszórius I.	1		2	1	2	
Akcesszórius II.		4	3	4	2	
Szubakcesszórius	7	1	3	6	5	3
Szubakcesszórius II.	7	10	7	9	9	
Akcidens I.	21	13	46	18	14	
Akcidens II.	202	160	286	107	31	

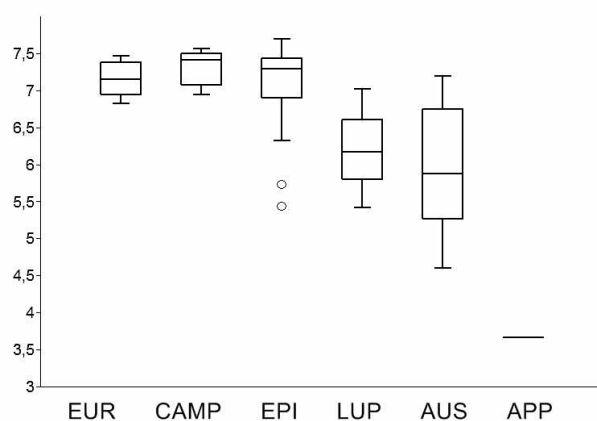
10. táblázat. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyén előforduló növények konstancia értékek szerinti csoportosítása. Konstans I. (90%-100%), Konstans II. (80%-90%), Szubkonstans I. (70%-80%), Szubkonstans II. (60%-70%), Akcesszórius I. (50%-60%), Akcesszórius II. (40%-50%), Szubakcesszórius I. (30%-40%), Szubakcesszórius II. (20%-30%), Akcidens I. (10%-20%), Akcidens II. (0%-10%)

	<i>C. europaea</i>	<i>C. campestris</i>	<i>C. epithymum</i>	<i>C. lupuliformis</i>	<i>C. australis</i>	<i>C. approximata</i>
Konstans I.						1
Konstans II.	1					
Szubkonstans I.					2	
Szubkonstans II.		1			1	1
Akcesszórius I.				2	3	
Akcesszórius II.	1		3	3	1	
Szubakcesszórius	2	4	2		2	1
Szubakcesszórius II.	5	3	5	3	6	
Akcidens I.	14	15	22	10	8	
Akcidens II.	142	139	223	66	31	
Nem parazitált	74	27	92	64	16	2

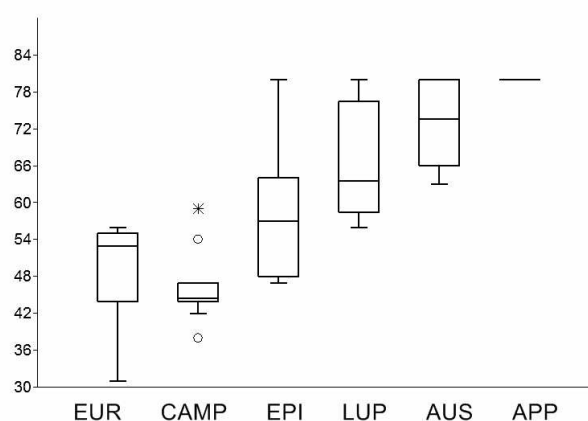
11. táblázat. A magyarországi *Cuscuta* fajok gazdanövényeinek csoportosítása a fertőzések gyakorisága alapján

5.2.4 Talajminták kiértékelésének eredményei

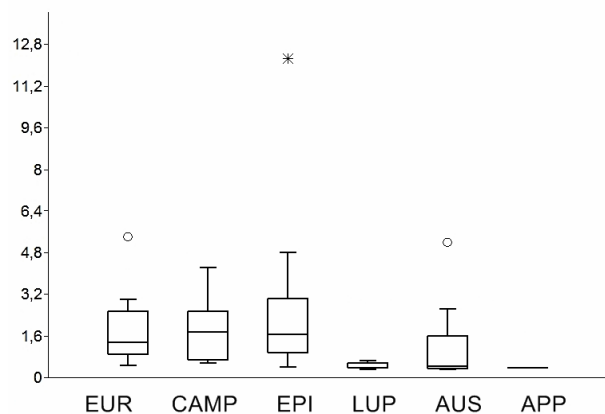
A talajminták kiértékelésének eredményeként elmondható, hogy a hazai arankafajok élőhelyei szignifikánsan különböznek a talajok kémhatása (pH-KCl), humusztartalma (H%), Arany-féle kötöttségi száma (KA.), valamint a CaCO₃-, Ca-, NO₃-N + NO₂-N-, P₂O₅-, K₂O-, Mg-, Zn-, Cu-, Mn-, SO₄-S-, Fe-tartalom tekintetében (**73-88. ábrák**). Az összes só és a Na-tartalom szempontjából az eltérés közöttük nem volt szignifikáns. A statisztikai eredményeket az **54-69. mellékletek** tartalmazzák.



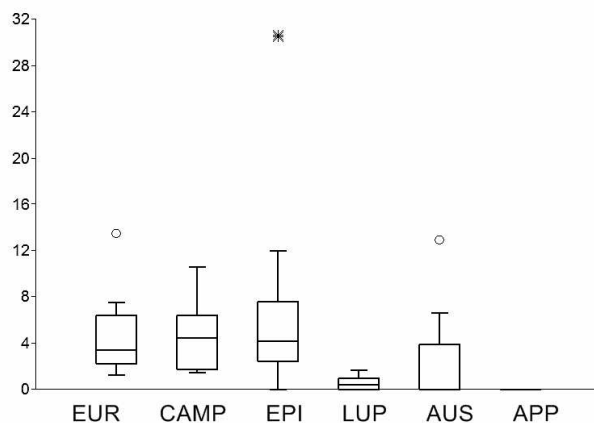
73. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbsége a talajok kémhatása (pH-KCl) alapján



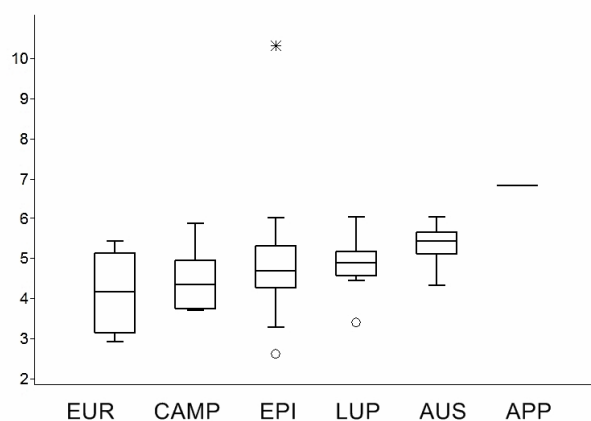
74. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbsége a talajok kötöttségi száma (KA.) alapján



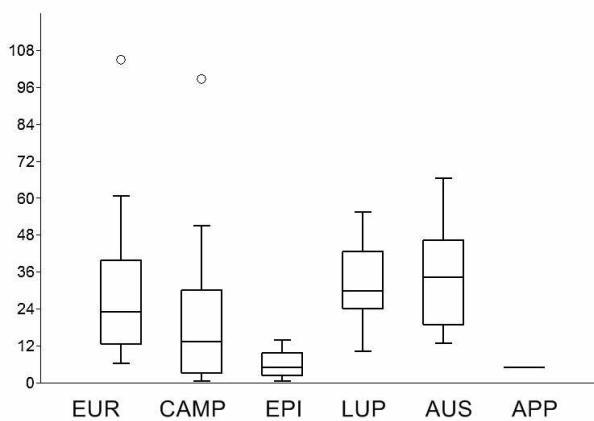
75. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbözősége a talajok Ca tartalma alapján (m/m %)



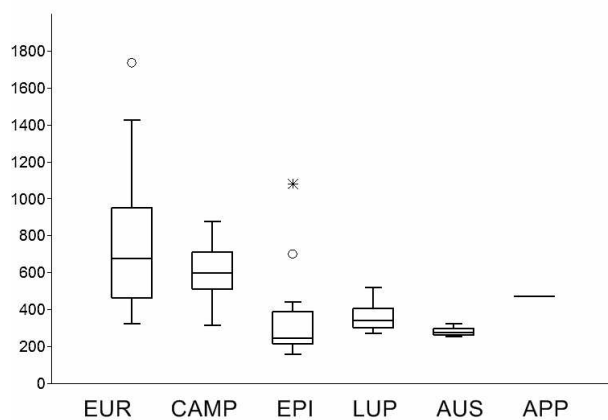
76. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbözősége a talajok CaCO₃ tartalma alapján (m/m %)



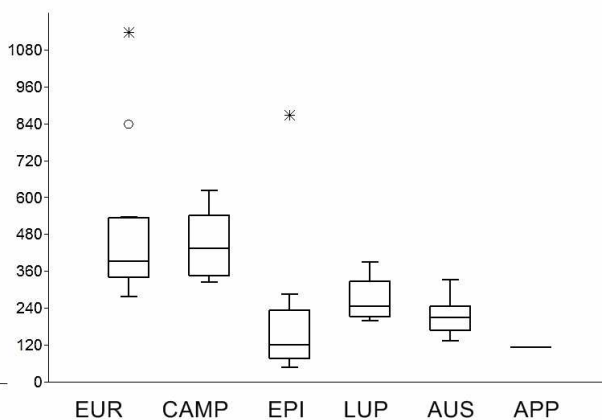
77. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbözősége a talajok humusz tartalma alapján (m/m %)



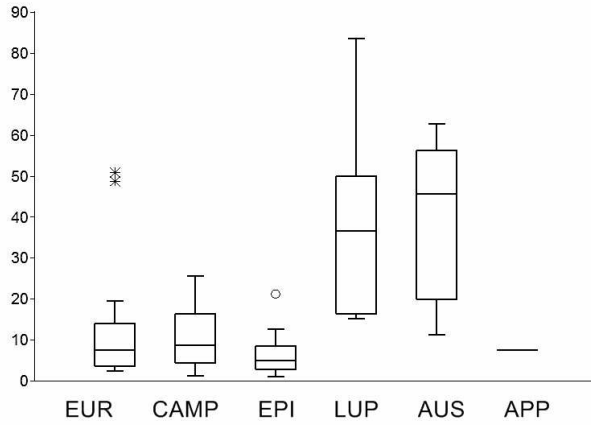
78. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbözősége a talajok NO₃-N + NO₂-N tartalma alapján (mg/kg)



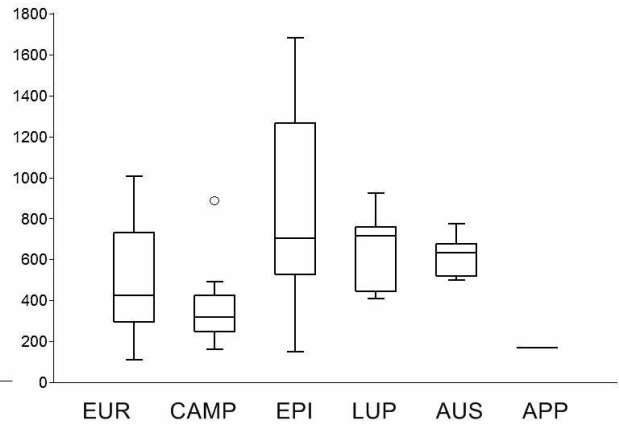
79. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbözősége a talajok K₂O tartalma alapján (mg/kg)



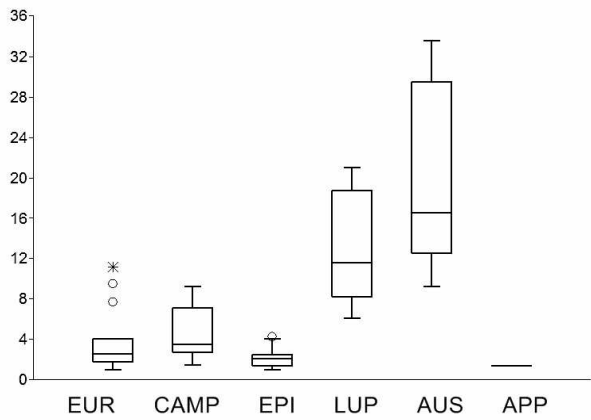
80. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbözősége a talajok P₂O₅ tartalma alapján (mg/kg)



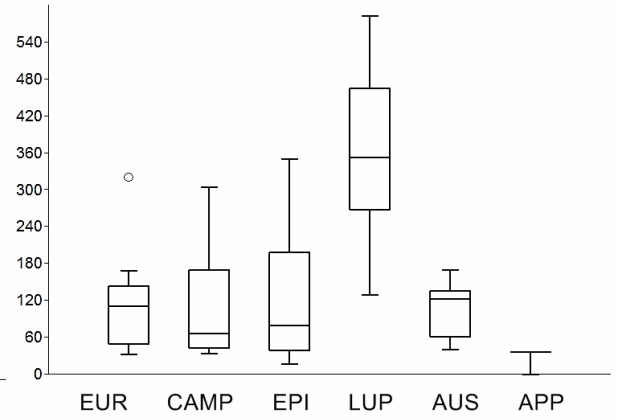
81. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbsége a talajok Zn tartalma alapján (mg/kg)



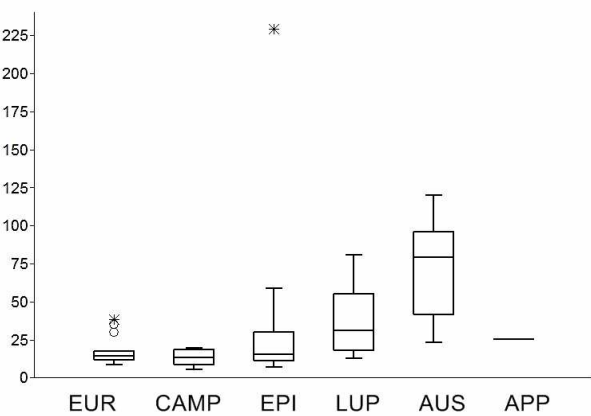
82. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbsége a talajok Mg tartalma alapján (mg/kg)



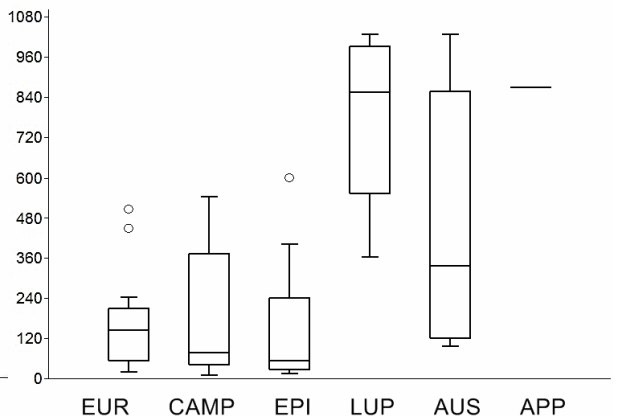
83. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbsége a talajok Cu tartalma alapján (mg/kg)



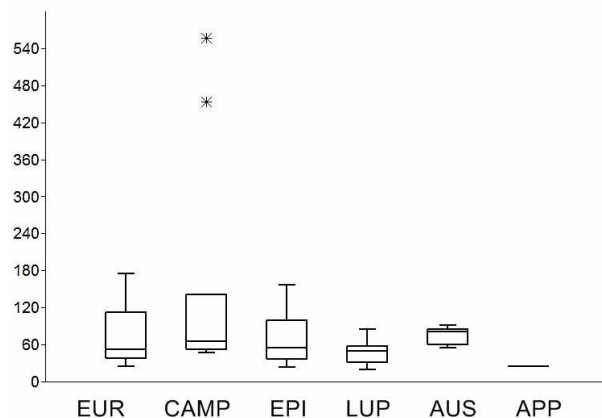
84. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbsége a talajok Mn tartalma alapján (mg/kg)



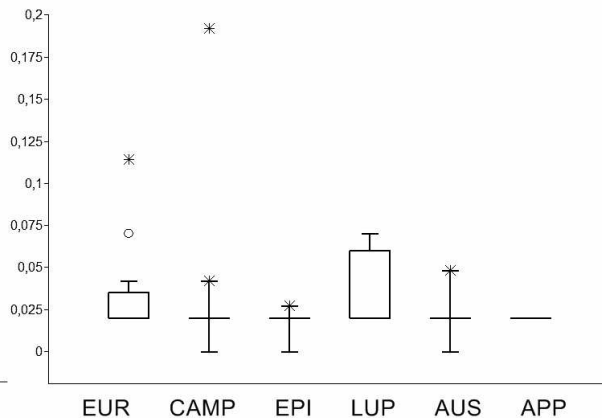
85. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbsége a talajok SO₄-S tartalma alapján (mg/kg)



86. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbsége a talajok Fe tartalma alapján (mg/kg)



87. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbözősége a talajok Na tartalma alapján (mg/kg)



88. ábra. A magyarországi *Cuscuta* fajok élőhelyeinek a különbözősége a talajok összes só tartalma alapján (m/m %)

5.3 Gazdapreferencia

5.3.1 *Cuscuta europaea*

A közönséges aranka esetében a gazdapreferencia vizsgálatok során 75 különböző helyszínen, 90 mintavételi kvadrátban, összesen 1189 parazita-növény kapcsolatot vizsgáltam. A kvadrátokban átlagosan 13 növényfaj volt jelen, s ezek közül átlagosan 8 volt parazitálva. Jóllehet erős pozitív korreláció volt tapasztalható a kvadrátok fajszáma és a parazitált növények száma között (Kendall $\tau_b = 0.574$, $p < 0.001$), a különbség közöttük nyilvánvaló (Mann-Whitney $Z = -6.063$, $p < 0.001$). Nem találtam azonban különbséget a gazdafajok száma és azon növényfajok száma között, amelyeknek a parazitával fizikai kapcsolata volt (Mann-Whitney $Z = 0.164$, $p = 0.870$).

Az *Aster salignus* Willd., *Lactuca serriola* L., *Chenopodium album* L. és *Polygonum aviculare* L. egyes egyedein a parazitizmus következtében jól látható elszíneződés volt megfigyelhető. Az általában sötétbordó, 3-5 cm² kiterjedésű foltok mindig a növények szárán, az aranka szívógyökére körül jelentkeztek, ugyanakkor sosem voltak a faj minden egyedén láthatóak és magát az élősködést nem akadályozták meg. A jelenség érdekességére való tekintettel, a reakciót mutató növényeket későbbi időpontokban is megfigyeltem, de a parazitálás, az elszíneződéstől eltekintve akkor is zavartalanul folyt.

Öt növényfaj azonban valóban hatásos védekező mechanizmust mutatott a parazita élősködése ellen. A vizsgálatok során az *Equisetum arvense* L. (három élőhelyen), *Equisetum telmateia* Ehrh. (két élőhelyen), *Equisetum ramosissimum* Desf. (két élőhelyen), *Equisetum palustre* L. (egy élőhelyen) és az *Atriplex tatarica* L. (egy élőhelyen) sikeresen megakadályozta az aranka szívógyökérének a behatolását a hiperszenzitív reakció révén (**90.**

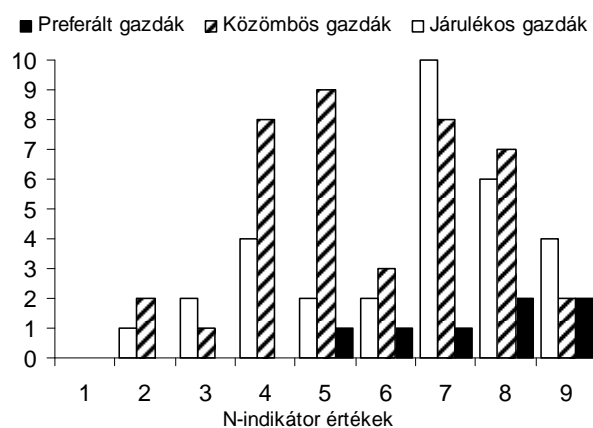
melléklet). Tapasztalataim szerint ezen eredményes védekező stratégiával a fajok nem minden egyede tudott élni, hiszen mind az öt növény esetében fertőzött egyedeket is megfigyeltem, bárminemű ellenreakció nélkül.

A parazita fertőzések intenzitásának a kiértékelése során 193 erős, 212 közepes és 324 gyenge fertőzést regisztráltam. Ez azt jelenti, hogy a vizsgált 729 élősködés 517 esetében (70.81%) a közönséges aranka a gazdákat nem a lehetőségük arányában parazitálta. Összesen 42 növényen figyeltem meg erős, 85 növényen közepes fertőzést, míg a gyenge fertőzések 91 gazdafajon oszlottak meg.

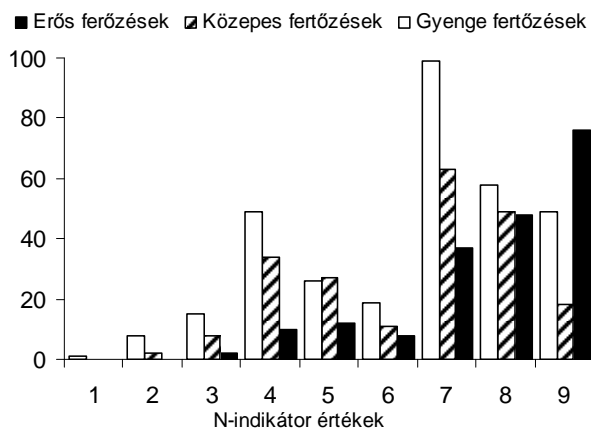
Az eredmények szerint az erős fertőzések szignifikánsan különböztek a közepes és gyenge élősködésektől a gazda fajok NB értékei alapján ($\chi^2_{\text{Er-Kö}} = 32.71$, $p < 0.001$, $df = 7$; $\chi^2_{\text{Er-Gy}} = 25.00$, $p = 0.001$, $df = 8$; $\chi^2_{\text{Kö-Gy}} = 4.75$, $p = 0.783$, $df = 8$; **90. ábra**). Az is kiderült azonban, hogy az erős fertőzések 48.7%-a mindössze kettő gazdafajhoz (*Urtica dioica* és *Humulus lupulus*) tartoztak. A 9-es NB kategóriában (túltrágyázott, hipertróf termőhelyek, romtalajok növényei) az erős fertőzések 85.5%-a a nagy csalánhoz, míg a 8-as kategóriában (túltrágyázott talajok N-jelző növényei) 60.4%-a a felfutó komlóhoz volt köthető.

A kategóriarendszer szerint csupán 7 növényfaj került a preferált gazdák csoportjába. A 7 faj 7 nemzetséghez és 6 családhoz tartozott. A közömbös gazdák kategóriájának 40 faja, 38 nemzetségbe és 17 családba volt sorolható, míg a járulékos gazdák 31 faja 30 nemzetségből és 19 családból származott. A közönséges aranka élőhelyein az egyszer parazitált, alkalmi gazdák száma 51 volt, ami az összes gazda 39.5%-a (**91. melléklet**).

Jóllehet a gazdakategóriák N-indikátor értékek szerinti megoszlását a preferált gazdák alacsony száma miatt nem érdemes statisztikai vizsgálatokkal összehasonlítani, az eredmények alapján elmondható, hogy a közönséges aranka preferált gazdái között nem voltak nitrogénben szegény termőhelyek növényei (**89. ábra**).

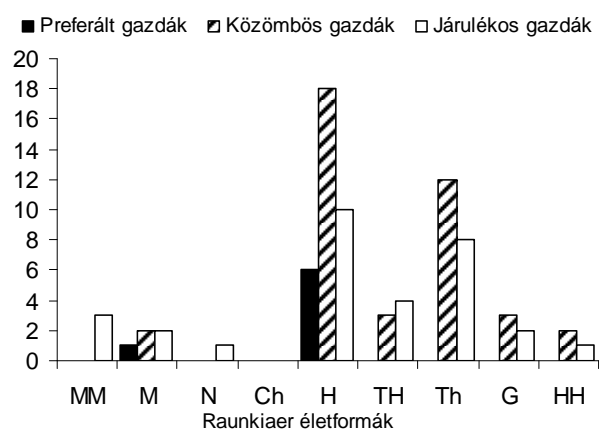


89. ábra. A *Cuscuta europaea* gazdáinak a megoszlása a növények N-indikátor értékei alapján

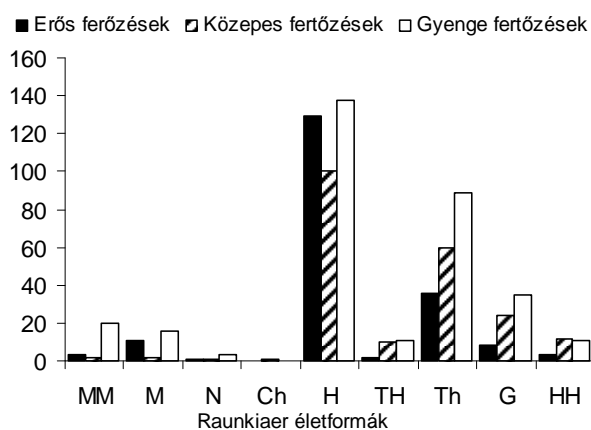


90. ábra. A *Cuscuta europaea* fertőzéseinek a megoszlása a növények N-indikátor értékei alapján

A meso-, micro-, és nanophanerophyta csoportok összevonásával (phanerophyta), lehetőség nyílt a fertőzési kategóriák életformák szerinti megoszlásának a statisztikai összehasonlítására is, amely szerint az erős fertőzések szignifikánsan különböztek a közepes és gyenge fertőzésektől. Az utóbbi kettő között ismételtelen nem volt szignifikáns a különbség. ($\chi^2_{\text{Er-Kö}} = 16.76$, $p = 0.010$, $df = 6$; $\chi^2_{\text{Er-Gy}} = 12.89$, $p = 0.024$, $df = 6$; $\chi^2_{\text{Kö-Gy}} = 8.02$, $p = 0.236$, $df = 6$; **92. ábra**). A gazdakategóriák megoszlását tekintve elmondható, hogy a preferált gazdák nagy része (85.7%) a hemikryptophyták közé tartozott, míg a közömbös és a járulékos gazdáknál ez az érték csupán 45% és 32.2% volt (**91. ábra**).



91. ábra. A *Cuscuta europaea* gazdáinak a megoszlása a növények életformája alapján



92. ábra. A *Cuscuta europaea* fertőzéseinek a megoszlása a növények életformája alapján

Az eredmények szerint a gazdafajok preferencia sorrendje szignifikánsan különbözött a gazdák parazitálásának a gyakorisága alapján felállított sorrendtől (Kendall $\tau_b = -0.310$, $p < 0.001$).

5.3.2 *Cuscuta campestris*

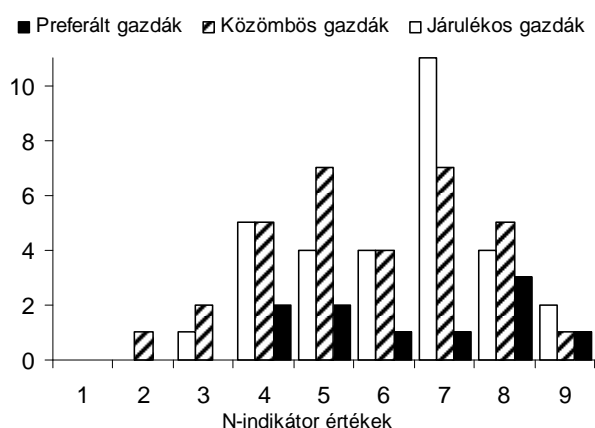
A nagy aranka esetében a gazdapreferencia vizsgálatokhoz 72 különböző helyszínen, 91 mintavételi kvadrátban összesen 944 parazita-növény kapcsolatról gyűjtöttem adatokat. A kvadrátokban átlagosan 10 növényfaj volt jelen, s ezek közül átlagosan 8 volt parazitálva. A nagy aranka esetében sem találtam különbséget a kvadrátokban a gazdák száma és azon növények száma között, amelyeknek a parazitával fizikai kapcsolata volt (Mann-Whitney $Z = 0.048$, $p = 0.962$).

A parazitizmus következtében az *Erodium cicutarium* (L.) L'Hérit. és a *Lactuca serriola* L. néhány egyedén is megfigyelhető volt az elszíneződéssel járó folyamat, amely a parazitizmust nem tudta megakadályozni. A *C. campestris* gazdáinál hatékony védekező mechanizmust egyáltalán nem figyeltem meg. A parazita fertőzések intenzitásának a

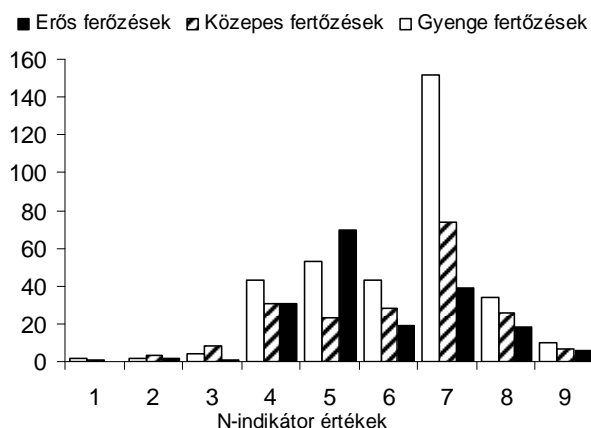
kiértékelése során 186 erős, 201 közepes és 343 gyenge fertőzést regisztráltam. Az erős fertőzések 58, a közepesek 79, míg a gyenge fertőzések 99 gazdán oszlottak meg.

A kategóriarendszer szerint 10 növényfaj került a nagy aranka preferált gazdái közé. A 10 faj 9 nemzetséghez és 6 családhoz tartozott. A közömbös gazdák 32 növénye 29 nemzetségből és 14 családból származott, míg a járulékos gazdák kategóriájának 31 faja, 30 nemzetségbe és 10 családba volt sorolható. A nagy aranka esetében az alkalmi gazdák száma 69 volt, ami az összes gazda 48.5%-a (**92. melléklet**).

A fertőzési kategóriáknak a NB értékek szerinti megoszlása a nagy aranka esetében is azt jelezte, hogy az erős fertőzések szignifikánsan különböztek a közepes és gyenge elősködésektől ($\chi^2_{\text{Er-Kö}} = 22.63$, $p = 0.003$, $df = 8$; $\chi^2_{\text{Er-Gy}} = 19.42$, $p = 0.012$, $df = 8$; $\chi^2_{\text{Kö-Gy}} = 4.06$, $p = 0.851$, $df = 8$; **94. ábra**). Az erős fertőzések 23.1%-a a *Polygonum aviculare* L. fajhoz volt köthető, ami az 5-ös kategóriában (mezotróf termőhelyek növényei) az erős fertőzések 84.3%-át jelenti.

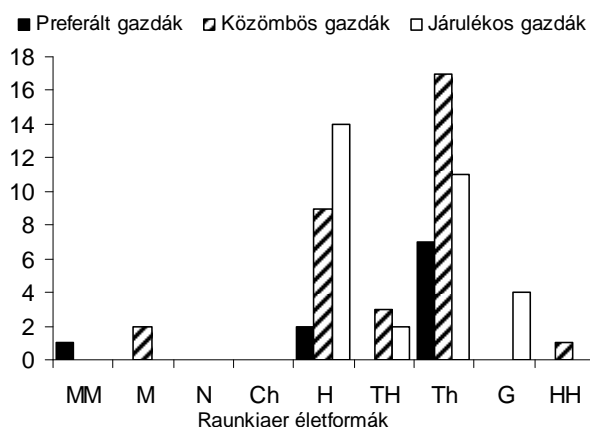


93. ábra. A *Cuscuta campestris* gazdáinak a megoszlása a növények N-indikátor értékei alapján

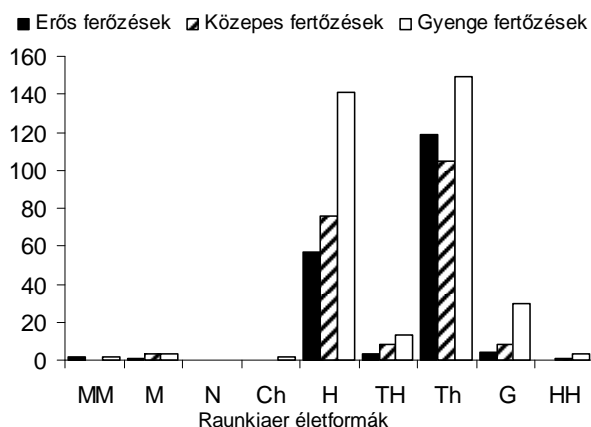


94. ábra. A *Cuscuta campestris* fertőzéseinek a megoszlása a növények N-indikátor értékei alapján

A fertőzési kategóriák életformák szerinti megoszlását tekintve (phanerophyta összevonva) a csoportok között szignifikáns különbség nem volt kimutatható ($\chi^2_{\text{Er-Kö}} = 3.99$, $p = 0.550$, $df = 5$; $\chi^2_{\text{Er-Gy}} = 11.79$, $p = 0.066$, $df = 6$; $\chi^2_{\text{Kö-Gy}} = 3.42$, $p = 0.754$, $df = 6$; **96. ábra**).



95. ábra. A *Cuscuta campestris* gazdáinak a megoszlása a növények életformája alapján



96. ábra. A *Cuscuta campestris* fertőzéseinek a megoszlása a növények életformája alapján

A gazdafajok preferencia sorrendje és a a gazdák parazitálásának a gyakorisága alapján felállított sorrendje a nagy aranka esetében is szignifikáns különbséget mutatott (Kendall $\tau_b = -0.318$, $p < 0.001$).

5.3.3 *Cuscuta epithymum*

A kis aranka esetében a gazdapreferencia vizsgálatok során 51 különböző helyszínen, 61 mintavételi kvadrátban összesen 1154 parazita-növény kapcsolatot vizsgáltam. A kvadrátokban átlagosan 19 növényfaj fordult elő, s ezek közül átlagosan 12 volt parazitálva. A különbség a gazdafajok száma és azon növényfajok száma között, amelyeknek a kis arankával a kvadrátban fizikai kapcsolata volt, ismételt nem volt szignifikáns (Mann-Whitney $Z = -0.087$, $p = 0.930$).

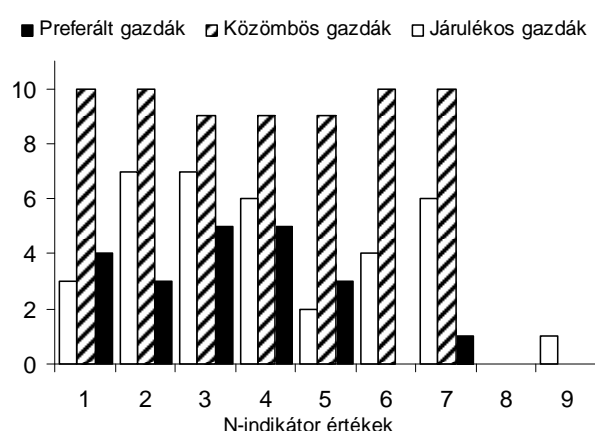
A *C. epithymum* élősködései során az *Echinochloa crus-galli* (L.) P. B., a *Fragaria viridis* Duch. és a *Rumex thyrsiflorus* Fingerhut fajok egyedei prudukálták a már ismertetett elszíneződési reakciót, amely újfent nem volt a faj minden egyedén látható és a megfigyelés időpontjában az élősködést nem akadályozta meg. Ezen fajok esetében szükséges a megfigyelés időpontját kihangsúlyozni, mert későbbi időpontokban történő ismételt megfigyelésekre nem volt lehetőség.

A kis aranka parazitálása ellen csupán az *Equisetum arvense* L. mutatott eredményes védekezési reakciót, amely újra csak a hiperszenzitív reakció révén gátolta meg az aranka élősködését.

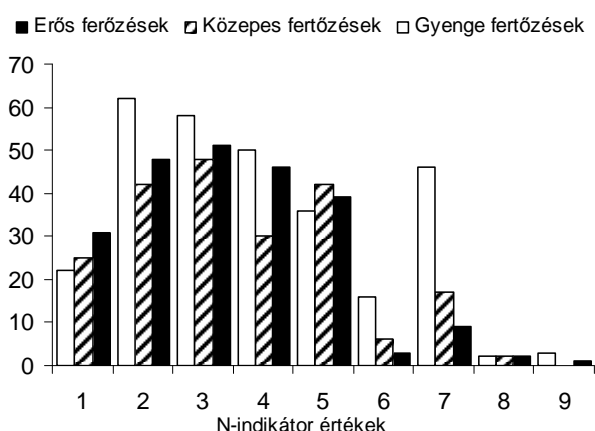
A parazita fertőzések intenzitásának a kiértékelése során 230 erős, 212 közepes és 295 gyenge fertőzést regisztráltam. Összesen 91 növényen figyeltem meg erős, 101 növényen közepes fertőzést, míg a gyenge fertőzések 126 gazdfajon oszlottak meg.

A kis aranka preferált gazdái közé meglehetősen sok 21 növényfaj került. A 21 növény 18 nemzetséghez és 6 családhoz tartozott. A közömbös gazdák 47 növénye 40 nemzetségből és 18 családból származott, míg a járulékos gazdák kategóriájának 36 faja, 32 nemzetségbe és 13 családba volt sorolható. Az alkalmi gazdák száma a kis arankánál 92 volt, ami az összes gazda 46.9%-a (**93. melléklet**).

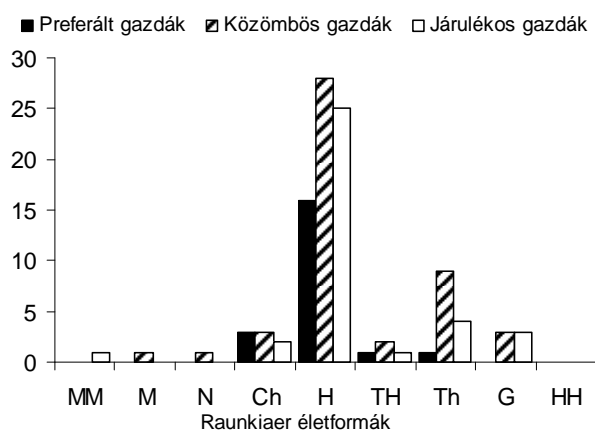
A *C. epithymum* esetében a fertőzési kategóriák sem a N-indikátor értékek ($\chi^2_{\text{Er-Kö}} = 3.78$, $p < 0.001$, $df = 7$; $\chi^2_{\text{Er-Gy}} = 25.00$, $p = 0.123$, $df = 8$; $\chi^2_{\text{Kö-Gy}} = 7.59$, $p = 0.474$, $df = 8$; **98. ábra**), sem a Raunkiaer életformák megoszlása alapján nem különböztek szignifikánsan ($\chi^2_{\text{Er-Kö}} = 3.20$, $p = 0.668$, $df = 5$; $\chi^2_{\text{Er-Gy}} = 4.29$, $p = 0.507$, $df = 5$; $\chi^2_{\text{Kö-Gy}} = 1.93$, $p = 0.858$, $df = 5$; **100. ábra**).



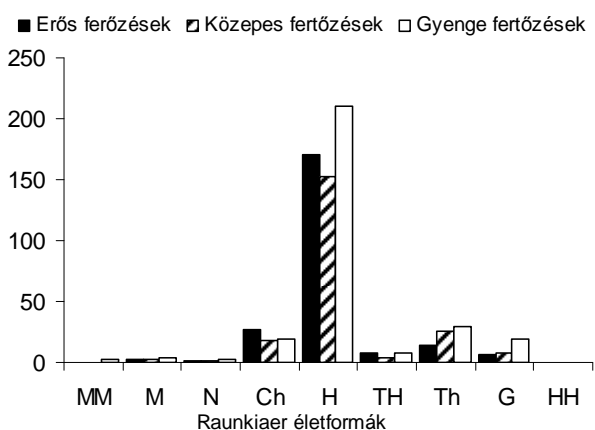
97. ábra. A *Cuscuta epithymum* gazdáinak a megoszlása a növények N-indikátor értékei alapján



98. ábra. A *Cuscuta epithymum* fertőzéseinek a megoszlása a növények N-indikátor értékei alapján



99. ábra. A *Cuscuta epithymum* gazdáinak a megoszlása a növények életformája alapján



100. ábra. A *Cuscuta epithymum* fertőzéseinek a megoszlása a növények életformája alapján

Az eredmények alapján elmondhatjuk azt is, hogy a kis arankának egyetlen olyan gazdafaja sem volt, amelyen az erős fertőzések csoportosultak volna, s a legtöbb ilyen

fertőzéssel (15) rendelkező *Galium verum* L. is csupán 0.065%-ban járult hozzá az erős fertőzések számához.

A gazdafajok preferencia sorrendje és a parazitálás gyakorisága alapján felállított gazdasorrend pedig a *C. epithymum* esetében nemhogy nem különbözött szignifikánsan hanem majdnemhogy megegyezett egymással (Kendall $\tau_b = 0.005$, $p = 0.904$). Az eredmény akkor sem változott jelentősen, amikor az egyszer parazitált, alkalmi gazdák tompító hatását azok eltávolításával kiküszöböltem (Kendall $\tau_b = 0.030$, $p = 0.641$).

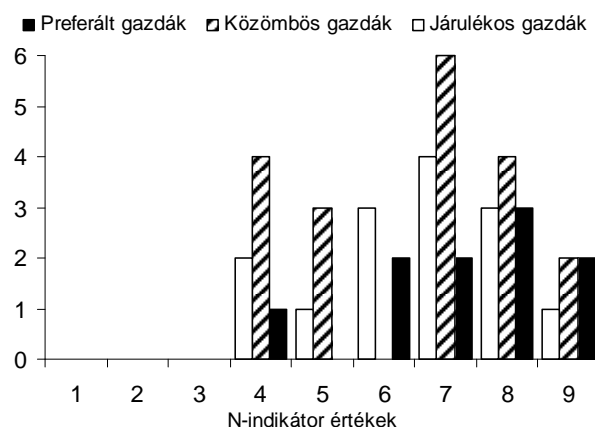
5.3.4 *Cuscuta lupuliformis*

A komlóképű aranka gazdapreferencia vizsgálatát 22 különböző helyszínen, 44 mintavételi kvadrátban folytattam le, ahol összesen 719 parazita-növény kapcsolatáról gyűjtöttem adatokat. A kvadrátokban átlagosan 16 növényfaj volt jelen, s ezek közül átlagosan 7 volt parazitálva. A különbség a gazdák száma és azon növények száma között, amelyeknek a parazitával fizikai kapcsolata volt a kvadrátokban a komlóképű aranka esetében sem volt szignifikáns (Mann-Whitney $Z = -0.109$, $p = 0.913$).

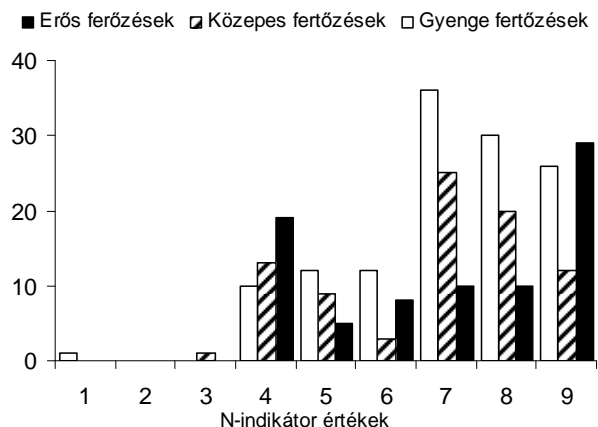
A komlóképű aranka gazdái közül kizárólag a *Chenopodium album* L. egyetlen egyedén figyeltem meg elszíneződési reakciót, míg az élősködést megakadályozó hiperszenzitív reakció az *Equisetum palustre* L. egyedein volt (két élőhelyen is) megfigyelhető. A komlóképű aranka esetében 81 erős, 83 közepes és 127 gyenge fertőzést regisztráltam, amelyek 27, 41 és 44 gazdafajon oszlottak meg.

A kategóriarendszer szerint 10 növényfaj került a komlóképű aranka preferált gazdái közé, amelyek 8 nemzetséghez és 6 családhoz tartoztak. A közömbös gazdák 19 növénye és járulékos gazdák kategóriájának 14 faja egyaránt 14 nemzetségből és 12 családból származott. A komlóképű arankánál az alkalmi gazdák száma 30 volt, ami a parazitált növények 41.0%-a (**94. melléklet**).

Jóllehet az eredmények szerint a fertőzési kategóriák a N-indikátor értékek szerinti megoszlása alapján az erős fertőzések szignifikánsan különböztek a közepes és gyenge élősködésektől ($\chi^2_{\text{Er-Kö}} = 27.24$, $p < 0.001$, $df = 6$; $\chi^2_{\text{Er-Gy}} = 23.24$, $p < 0.001$, $df = 6$; $\chi^2_{\text{Kö-Gy}} = 8.37$, $p = 0.301$, $df = 6$; **102. ábra**), az aranka erős fertőzései 22.2%-ban a *Salix triandra* L. fajon öszpontosultak, ami a 4-es N-indikátor kategóriában (Szubmezotróf termőhelyek növényei) az erős fertőzések 78.2%-át jelentette.

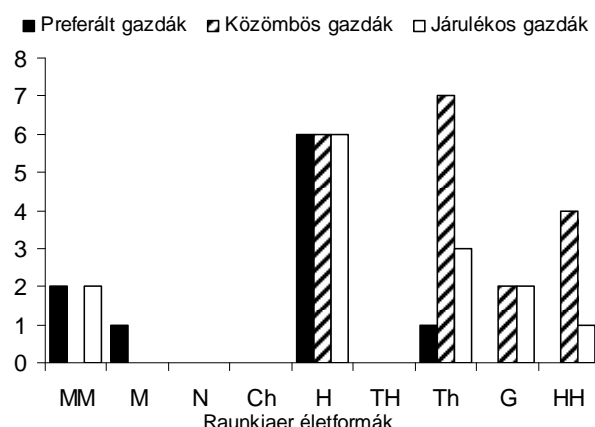


101. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* gazdáinak a megoszlása a növények N-indikátor értékei alapján

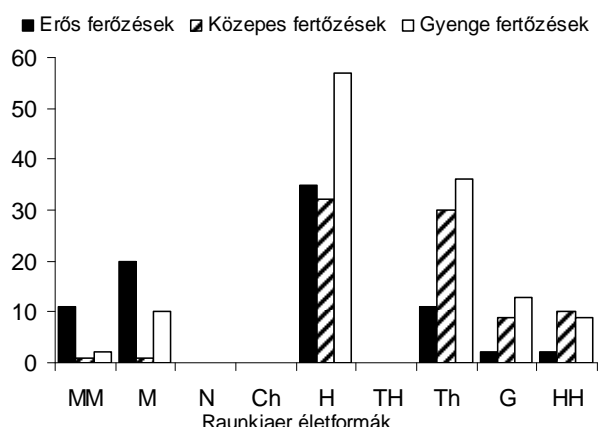


102. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* fertőzéseinek a megoszlása a növények N-indikátor értékei alapján

A komlóképű aranka esetében az erős fertőzések az életformák megoszlását tekintve is (phanerophyta összevonva) szignifikánsan különböztek a közepes és gyenge élősködésektől ($\chi^2_{\text{Er-Kö}} = 53.70$, $p < 0.001$, $df = 4$; $\chi^2_{\text{Er-Gy}} = 29.62$, $p < 0.001$, $df = 4$; $\chi^2_{\text{Kö-Gy}} = 6.90$, $p = 0.140$, $df = 4$; **104. ábra**).



103. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* gazdáinak a megoszlása a növények életformája alapján



104. ábra. A *Cuscuta lupuliformis* fertőzéseinek a megoszlása a növények életformája alapján

A gazdafajok preferencia sorrendje és a gazdák parazitálásának a gyakorisága alapján felállított sorrendje a komlóképű arankánál is szignifikáns különbséget mutatott (Kendall $\tau_b = -0.261$, $p = 0.001$).

5.3.5 *Cuscuta australis*

A nádfojtó aranka esetében a gazdapreferencia vizsgálatokat 11 különböző helyszínen, 29 mintavételi kvadrátban folytattam le, s összesen 468 parazita-növény kapcsolatról gyűjtöttem adatokat. A kvadrátokban átlagosan 16 növényfaj volt jelen, s ezek közül átlagosan 9 volt

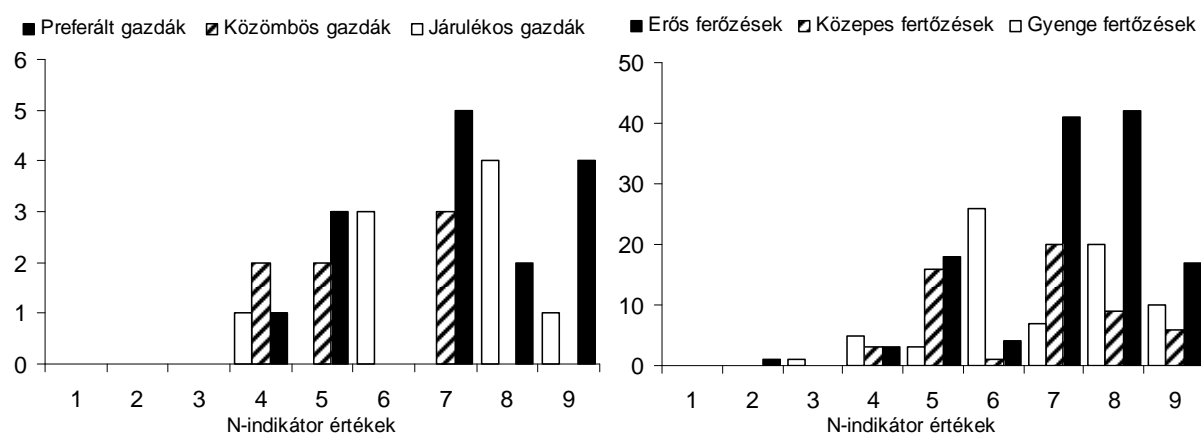
parazitálva. A különbség a gazdák száma és azon növények száma között, amelyeknek a kvadrátokban a parazitával fizikai kapcsolata volt a nádfojtó aranka esetében sem volt szignifikáns (Mann-Whitney $Z = -0,196$, $p = 0,844$).

A parazitálások következtében a *Chenopodium ficifolium* Sm. néhány egyedének a szárán bordó elszíneződés volt látható, azonban mint már megszokhattuk ez az elősködést nem akadályozta. Megfigyeléseim szerint a nádfojtó aranka esetében egyetlen gazda sem mutatott hatékony védekezési reakciót.

A *C. australis* aranka esetében 126 erős, 55 közepes és 72 gyenge fertőzést regisztráltam, amelyek 34, 28 és 24 gazdafajon oszlottak meg.

A kategóriarendszer szerint arányaiban igen sok 16 növényfaj került a nádfojtó aranka preferált gazdái közé, amelyek 10 nemzetséghez és 7 családhoz tartoztak. A közömbös gazdák 7 növénye 7 nemzetségből és 6 családból származott, míg a járulékos gazdák mind a 9 faja különböző családokba volt sorolható. Az alkalmi gazdák száma ebben az esetben 23 volt, ami a parazitált növények 42.5%-a (**95. melléklet**).

A fertőzési kategóriák N-indikátor értékek szerinti megoszlása a nádfojtó aranka esetében azt jelezte, hogy mindhárom fertőzési csoport szignifikánsan különbözik egymástól ($\chi^2_{\text{Er-Kö}} = 13.70$, $p = 0.033$, $df = 6$; $\chi^2_{\text{Er-Gy}} = 50.41$, $p < 0.001$, $df = 7$; $\chi^2_{\text{Kö-Gy}} = 69.97$, $p < 0.001$, $df = 6$; **106. ábra**).

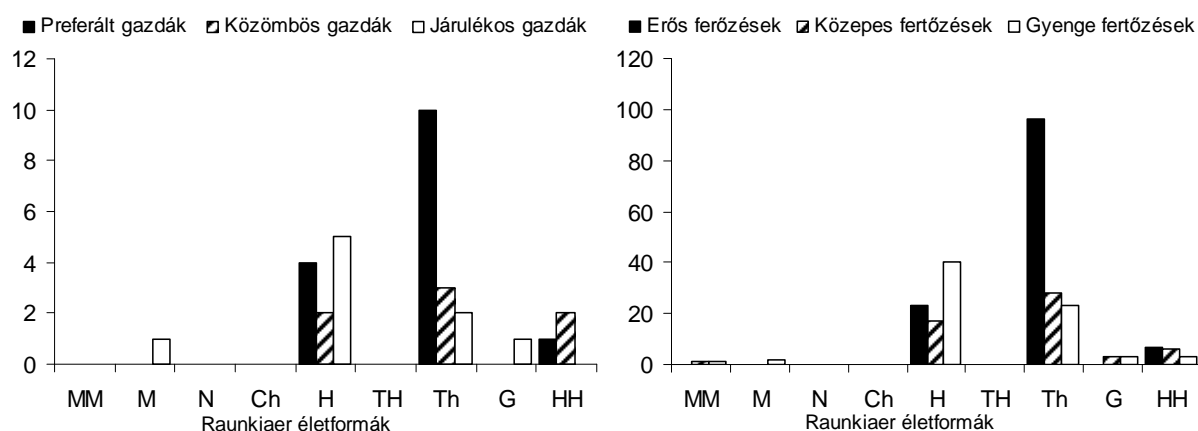


105. ábra. A *Cuscuta australis* gazdái N-indikátor értékei alapján

106. ábra. A *Cuscuta australis* fertőzéseinek N-indikátor értékei alapján

A *C. australis* erős fertőzéseinek a száma a *Polygonum lapathifolium* L. esetében volt a legnagyobb a maga 18 fertőzésével (14.2%), ugyanakkor a *Chenopodium ficifolium* Sm. és a *Chenopodium polyspermum* L. is jelentős részesedéssel bírt (10.3%, 9.52%). A *Polygonum lapathifolium* L. az erős intenzitású parazitálások 42.8%-ért tehető felelőssé a 8-as kategóriában (túltrágyázott talajok N-jelző növényei).

A nádfojtó aranka esetében a fertőzési kategóriák az életformák megoszlását tekintve is (phanerophyta összevonva) szignifikánsan különböztek ($\chi^2_{\text{Er-Kö}} = 17.35$, $p = 0.001$, $df = 4$; $\chi^2_{\text{Er-Gy}} = 45.49$, $p < 0.001$, $df = 4$; $\chi^2_{\text{Kö-Gy}} = 15.48$, $p = 0.003$, $df = 4$; **108. ábra**).



107. ábra. A *Cuscuta australis* gazdáinak a megoszlása a növények életformája alapján

108. ábra. A *Cuscuta australis* fertőzéseinek a megoszlása a növények életformája alapján

A gazdafajok preferencia sorrendje és a gazdák parazitálásának a gyakorisága alapján felállított sorrendje összehasonlításakor a nádfojtó aranka esetében a Kendall τ_b értékhez tartozó szignifikancia szint éppen az 5%-os elfogadási küszöbérték határán volt (Kendall $\tau_b = 0.180$, $p = 0.054$). Az alkalmi gazdák eltávolítása után azonban a két sorrend szignifikánsan különbözött egymástól (Kendall $\tau_b = 0.255$, $p = 0.043$).

6. Eredmények megvitatása

6.1 Fogalmak és kifejezések

Az irodalmi áttekintés fejezetben láthattuk, hogy a parazita életmódhoz kapcsolódó fogalmak egy jelentős része különböző jelentéstartalommal szerepel a nemzetközi irodalomban. Sajnos gyakorta előfordul ennek ellentettje is, amikor alapvetően eltérő jelentésű kifejezéseket egymás szinonimájaként feleltetnek meg. A probléma forrása a legtöbb esetben abból fakad, hogy az általános fogalmak a paraziták vonatkozásában módosult jelentéstartalommal bírnak, ezenfelül sok esetben pontatlanul vagy egyáltalán nincsenek definiálva. A gazda-generalista (host generalist) kifejezés például számos szerzőnél (pl. Dean 1934, Kuijt 1969, Mason 1986, Tóth & Cagán 2001, Cook 2006, Meulebrouck 2009) egyszerűen a parazita gazdaspektrumának a nagyságára utal, míg a gazda-specialista (host specialist) többeknél (pl. Alan Prather 1993, Hamed 2005 és Stefanović & Costea 2008) a kevés fajon élősködő parazita jelzője. Miller & West (1987) Sasal et al. (1998) és Cook (2006) a gazdaspecifitás kifejezést (host specificity) egyértelműen a gazdaspektrum (host range) szinonimájaként említik tanulmányaikban. Ezen szemléletnek alapvetően két hiányossága van. Egyrészt a gazda-specialisták meghatározását illetően nincs általánosan elfogadott nézet a gazdaspektrum méretéről (egy vagy több gazda), ezért a gazda-generalista és gazda-specialista kategóriák között sincs objektív határvonal (Kelly 1988, Bush et al. 2001). A helyzetet tovább bonyolítja, a gazdaspecifikus (host-specific) kifejezés használata, amelyet többen a gazda-specialista fogalom szinonimájaként kezelnek ugyancsak bárminemű definíció nélkül (pl. Ruth & Tauer 2001, Cook 2006, Stefanović & Costea 2008). A másik hiányosságra Kelly (1988) Liao et al. (2005) és Baráth (in press-A) a parazita növények kapcsán hívta fel a figyelmet. Szerintük a gazdaspecifitás gyakran, de nem feltétlenül függ össze a gazdaspektrum méretével, s alapjában véve e kifejezések eltérő jelentéstartalommal bírnak. Szerintük a paraziták, így a *Cuscuta* fajok ökológiai specializálódásának a mértékét kizárólag a gazda-lehetőségek ismeretében számolhatjuk ki. Mivel Kelly (1988) és Liao et al. (2005) a felismerés ellenére adós maradt a gazdaspecifitás tárgykörébe vágó fogalmak definiálásával, ezt, a parazita életmódhoz kapcsolódó egyéb kifejezésekkel egyetemben én e dolgozatban szeretném pótolni.

- Gazdaspecifitás: a parazita szelektív adaptációjának a jelensége valamely gazdafaj/gazdafajok felé. A parazitákat alapvetően kettő csoportba sorolhatjuk az adaptáció mértéke alapján.

- Gazda-generalisták: azok a paraziták, amelyek a gazdaválasztás tekintetében nem válogatnak a rendelkezésre álló források/gazdák között. A gazda-generalisták gazdaspektruma lehet széles, ha rendelkezésre álló gazdák száma nagy, és lehet szűk is, ha élőhelyük a gazda lehetőségek tekintetében korlátozott. A gazda-generalistákat az alapján is tovább osztályozhatjuk, hogy mutatnak-e valamilyen preferenciát a parazitálás során a gazdák felé, avagy sem. (A magyarországi arankafajok például az élősködések számát és gyakoriságát tekintve nem válogatnak az élőhely növényei között, vagyis generalisták. Az élősködés intenzitását vizsgálva azonban megállapítható, hogy erős preferenciát mutatnak bizonyos gazdafajok felé).
- Gazda-specialisták: ezek a paraziták nem élősködnek a rendelkezésre álló források/gazdák mindegyikén, hanem aktívan választanak közülük. A gazda-specialisták gazdaspektruma lehet tág, ha a parazita specializálódása kisebb mértékű és a rendelkezésre álló gazdák száma nagy, ugyanakkor lehet szűk is, ha a specializálódás erős és/vagy az elérhető gazdák száma alacsony. A gazda-specialista élősködők speciális csoportját képezik a gazdaspecifikus organizmusok.
- Gazdaspecifikusok: Ha egy parazita az életciklusát kizárólag akkor képes végigélni, ha egy meghatározott gazdafajon (amire specifikus) élősködik, akkor gazdaspecifikusnak nevezzük. A gazdát, amire a parazita specifikus kardinális gazdának (essential host) hívjuk. A gazdaspecifikus élősködőket további két csoportra oszthatjuk.
 - A valódi gazdaspecifikusok (true host-specific) kizárólag a kardinális gazdán élősködnek.
 - A hűtlen gazdaspecifikusok (faithless host-specific) a kardinális gazdán kívül több növényen is képesek élősködni, ennél fogva az ő gazda spektrumuk is lehet szűk, vagy tág. (pl. Parker & Riches (1993) véleménye szerint a *C. epilinum* kizárólag a házi lenen (*Linum usitatissimum* L.) képes megtelepedni, azonban utána több növényen is élősködhet).

A valódi gazdaspecifikusok kivételével a gazda-specialista organizmusokat is két kategóriába sorolhatjuk a gazdák felé irányuló preferencia megléte, illetve hiánya alapján.

Habár az élőhelyspecifitás nem kifejezetten a parazitákhoz kapcsolódó fogalom, meghatározása már csak azért is szükséges, mert e dolgozatban többször is említésre kerül.

- Élőhelyspecifitás: az élőlények szelektív adaptációjának a jelensége valamely élőhely /élőhelyek felé. Fontosnak tartom megjegyezni, hogy a parazita élőlények esetében a gazdaspecifitás és az élőhelyspecifitás egymást nem kizáró fogalmak. Az élőhelyek kialakításában az abiotikus faktorok mellett biotikus tényezők is szerepet játszanak, így az esetlegesen tapasztalt élőhelyspecifitásnak a gazdaspecifitás az oka is lehet.

Mivel a parazitákat érintő nemzetközi irodalomban a gazdaválasztás (host choice vagy host selection) - gazdapreferencia (host preference) tárgykörében is ellentmondások garmadájával találkozhatunk (vö. Kelly 1988, 1992, Sanders et al. 1993, Nickrent 2002, Alers-García 2005, Runyon et al. 2006, Koch et al. 2004), az ide tartozó fogalmakat is igyekeztem tisztázni.

- Gzaválasztás: Az az elemi folyamat, amely során a parazita faj egyede aktívan kiválasztja azt az organizmust, amelyen élősködni fog. A folyamat végeredményeként lesz egy gazda és egy vagy több nem parazitált organizmus. (Egy parazitának természetesen több gazdája is lehet, ami az egymás után következő gazdaválasztási folyamatok sorozatával értelmezhető).
- Gzadapreferencia: E fogalom tárgykörébe azok a jelenségek tartoznak, amikor a parazita valamely szempontból (élősködés gyakoriság, élősködés intenzitás) előnyben részesít egy vagy több gazdát, a többi gazdával szemben. A gazdapreferencia vizsgálatoknál a parazitán kívül nincsen nem parazitált faj, kizárólag preferált és nem preferált gazda vagy gazdák.

Az élősködések sorrendjének a vizsgálatánál, ha csak a parazitált növényeket tekintjük, akkor gazdapreferenciáról, míg ha a nem parazitált növényeket is az értelmezésbe vonjuk akkor a gazda/gazdák kiválasztási folyamatáról beszélhetünk. Összefoglalva tehát a gazdaválasztás a „mit parazitál”, míg a gazdapreferencia a „mennyire parazitál” kérdésre válaszol. A folyamatok eredményeinek a pontos kiértékeléséhez, a gazda-lehetőségek ismerete ebben az esetben is elengedhetetlenül szükséges.

6.2 Gazdaspektrum és gazdaválasztás

A hét éves terepmunka során gyűjtött tapasztalatok alátámasztják azokat a korábbi észrevételeket (Csiky et al. 2004, Baráth 2004), miszerint a hazai aranka fajok elterjedési gyakorisága pozitívan korrelál a gazdaspektrumuk nagyságával. Megfigyeléseim szerint a *C. epithymum* és a *C. campestris* a két leggyakoribb *Cuscuta* faj Magyarországon, s a legtöbb növényfajon is ők élősködnek (341 és 224 gazdafaj). A *C. europaea* kevésbé elterjedt, s

gazdaspektruma is kevesebb fajt számlál (183). A *C. lupuliformis* és a *C. australis* ritka paraziták hazánkban, s mindösszesen 99 és 72 növényfajon mutattam ki az élőködésüket. A *C. approximata* egyetlen hazai élőhelyéről csupán 3 gazdanövény került elő, azonban a herbáriumi vizsgálatok során további 12 gazdanövényét sikerült azonosítani, így a ráncos aranka gazdáinak száma jelenleg 15. Annak ellenére, hogy a *C. epilinum* sokak szerint (pl. Phippen 1867, Tóth & Cagán 2001, Hamed 2005) szigorúan a házi lenre (*Linum usitatissimum*) specializálódott parazita, a herbáriumi vizsgálatok során további 15 gazdanövényét sikerült kimutatni. Norbe & Simon (1904), Hegi (1924), Gaertner (1950), Soó (1968) és Qasem (2008) ugyancsak több gazdáról említik a lenfojtó arankát.

A *C. epithymum* kimagaslóan nagy gazdaspektrumáért a gyakoriságán kívül a taxonómiai komplexitása is felelőssé tehető. Számos szerző (pl. Engelman 1859, Yuncker 1932, Garcia & Martín 2007) arról számolt be, hogy a kis aranka nem homogén faj. Babington (1843, 1844, 1845), Degen (1911), Soó (1968) és Baráth (2004) a *C. epithymum* alakkörbe tartozó taxonokat két fajra bontotta, míg Butkov (1953) és Buia (1960) tanulmányaiban négy különálló fajként szerepelnek. A legfrissebb magyarországi növényhatározók szerint a *C. epithymum*-nak két alfaja fordul elő hazánkban (Simon 2000, Baráth & Csiky 2009). Csiky et al. (2004), Baráth (2004, 2007) és Garcia & Martín (2007) arról is beszámolt, hogy e két alfaj egymástól eltérő élőhelyeken fordul elő. Míg a *C. epithymum* subsp. *epithymum* a nedvesebb réteken, kaszálókon fordul elő gyakrabban, addig a *C. epithymum* subsp. *kotschyi* (Desmoulins) Arcangeli a szárazabb gyepekbe, sziklagyepekbe találja meg az otthonát. Habár ez a két élőhely-típus sok szempontból különbözik egymástól, a fajgazdagsága mindkettőnek jelentős (vö. Baráth 2004).

Számos növényhatározóban az arankafajok mellé a gyakran parazitált gazdafajokat, nemzetségeket is feltüntették (pl. Buia 1960, Simon 2000, Kojić 1973, Baráth & Csiky 2009). Jóllehet ez valóban hasznos információ, a kizárólagos gazdák ismerete hasonlóképpen elősegítheti a *Cuscuta* fajok azonosítását. A terepmunka során 355 növényfajt találtam kizárólag egyetlen aranka faj által megfertőzve, ami az összes gazdának a 62%-a. E megfigyelés jelentősége pedig abban rejlik, hogy egy adott élőhelyen az aranka gyakori és kizárólagos gazdáinak az ismerete, a legtöbb esetben elég ahhoz, hogy azonosíthassuk magát az arankafajt. A *C. epithymum* esetében a felvételek 97%-a tartalmazott legalább egy, de akár 17 kizárólagos gazdát. E mellett a kis aranka 10 leggyakoribb gazdanövénye meglehetősen sajátos, s ritkán van fertőzve más arankák által (**50. melléklet**). Bár a többi faj esetében a számok nem ennyire kifejezőek, az esetek túlnyomó többségében minden hazai *Cuscuta* faj meghatározható a gazdanövényei által.

A gazdaspektrumok átfedésének a vizsgálata szintén kimutatta, hogy a magyarországi arankafajok gazdanövényei nagymértékben különböznek. Az átfedések arányai azonban szinte teljesen megegyeztek az élőhelyek fajkészleteinek az átfedési arányaival. E szoros összefüggés pedig azt jelzi, hogy minél hasonlóbb két aranka élőhelyén a fajkészlet, annál több közös gazdájuk van, következésképpen a *Cuscuta* fajok élőhelyi különbözőségei felelősek a paraziták eltérő gazdaspektrumáért. A legtöbb közös gazda a *C. europaea* és a *C. lupuliformis* fajok között volt megfigyelhető, ami szintén a paraziták hasonló élőhelyeivel magyarázható. A *C. europaea* leginkább nedves árkok mentén, patakpartokon gyakori, ugyanakkor alkalmanként a nagyobb folyók árterének a ligeterdeiben is előfordul, ami a *C. lupuliformis* tipikus élőhelye Magyarországon (Simon 2000, Baráth & Csiky 2006, 2009). Ezekben az esetekben még az is megfigyelhető, hogy a két faj egymást parazitálja.

A gazdafajoknak az életformák szerinti kategorizálása jelentős különbségekre világított rá a hazai arankák gazdaspektrumai között. A legnagyobb részesedése a phanerophyta csoportnak (meso-micro-nanophanerophyták) a *C. lupuliformis* gazdakészletében volt tapasztalható (23.23%). Ez az eredmény megerősíti azokat a megfigyeléseket, amelyek szerint a komlóképző aranka igen gyakran kifejlett fákon élősöködik (Hildebrand 1908, Rajput & Tahir 1988, Rhui-cheng et al. 1995, Baráth 2004, Baráth & Csiky 2009). E parazita gazdaspektrumának további jellegzetessége a hydato- és helophyták viszonylag magas aránya is (10.10%). A *C. epithymum* gazdaspektrumáról leginkább árulkodó információ a lágyszárú évelő növények kimagasló részesedése (57.18%). A vizsgálatok szerint a kis aranka a törpecserjéket is jóval gyakrabban (5.57%) parazitálja rokonainál, amely megfigyelést korábban már Európa több országából is jelezték (Butkov 1953, Feinbrun 1972, Strid & Tan 1991, Meulebrouck et al. 2007). Erdős (1971) arról adott tájékoztatást, hogy a *C. epithymum* és a *C. campestris* gazdakészletében egyaránt a therophyta fajok dominálnak. Saját eredményeim ugyanakkor ezt nem támasztják alá, hiszen a kis aranka spektrumában mindössze 21.70% volt az egyévesek aránya. A különbözőség oka minden bizonnyal az, hogy Erdős megfigyelései főként a mezőgazdasági területekre, s az azokat körbeölelő ruderalis élőhelyekre korlátozódtak, míg az én vizsgálataim a természetesebb élőhelyeket is magukba foglalták. Habár Glück (1911) arról számolt be, hogy a *C. epithymum* var. *alba* a természetben számos vízi és mocsári növényen élősöködik, megfigyeléseim szerint Magyarországon a hydato- és helophyták aránya rendkívül alacsony e parazita gazdaspektrumában (0.59%). A vízi és mocsári növények részesedése a *C. australis* esetében volt a legmagasabb (13.89%). A *C. campestris* gazdaspektrumát tekintve az eredmények alátámasztják Erdős (1971) megfigyeléseit, hiszen ez az aranka valóban a therophyta fajokon

élősködött a leginkább (45.98%). A terepmunka során azt is észrevettem, hogy a *C. epithymum* és a *C. campestris* a fákat szinte kizárólag azok csírázó, vagy magonc állapotukban parazitálták, ami összevág Jayasinghe et al. (2004) és Meulebrouck et al. (2007) megfigyeléseivel. Ezzel ellentétben a *C. europaea* ritkán ugyan, de képes volt teljesen kifejlteni, alacsonyabb fákon is élősködni, ami Gertz (1933), Norbe (1876), Pfeiffer (1846) és Wittrock (1909) állítását igazolja. A *C. europaea* és a *C. campestris* gazdaspektrumában még a hemitherophyták aránylag magas részesedése érdemel figyelmet (13.33% és 13.21%).

A nemzetközi irodalomban először, az arankák gazdáinak a vizsgálata mellett az élőhelyük fajkészlete is kiértékelésre került, ezáltal sikerült kimutatni, hogy az arankák gazdaspektrumának és az élőhelyük fajkészletének az életformák szerinti megoszlása szinte teljesen megegyezett. Ezen összefüggés alapján elmondható, hogy a magyarországi arankafajok a különböző életformájú növényeket nem a megkülönböztető gazdaválasztás miatt parazitálják eltérő arányban, hanem egyszerűen az élőhely sajátossága, fajkészlete miatt. A *Cuscuta australis* gyakran fertőz vízi és mocsári növényeket, hiszen a mocsaras öntésterületeken, ahol előfordul (Baráth & Csiky 2006), ezek a növények nagyobb mennyiségben vannak jelen. A *C. epithymum* legfőképpen évelő lágyszárúakon élősködik, mert az élőhelyén a hemikryptophyta növények a leggyakoribbak. A *Cuscuta campestris* leginkább az utak mellett és a mezőgazdasági területek szegélyében fertőzi a növényeket (Erdős 1971, Csiky et al. 2004) ahol főleg a therophyta fajok dominálnak, amelyek a nagy aranka legfontosabb gazdanövényei. Korábban már említésre került, hogy a *C. lupuliformis* sokkal gyakrabban élősködik fákon és bokrokon, mint parazita társai, ugyanakkor az élőhelye is gazdagabb phanerophyta fajokban, mint a többi hazai arankáé.

A gazdaspektrum és az élőhely fajkészlete között a flóraelemek szerinti megoszlás alapján sem volt szignifikáns különbség egyik *Cuscuta* faj esetén sem. A növények előfordulási gyakorisága és a fertőzöttségük gyakorisága között pedig újfent erős korreláció volt igazolható. Ezen összefüggések alapján elmondható, hogy, az ok, amiért a hazai arankafajok a különböző flóraelem-csoportokba tartozó növényeket eltérő arányokban fertőzik, ismételten nem a gazdaválasztás, hanem az élőhelyeken előforduló fajkészlet összetétele. Noha a *C. europaea*, *C. campestris*, *C. lupuliformis*, és a *C. australis* gazdaspektrumai és az élőhelyeik fajkészlete számos szempontból különbözött egymástól, a flóraelemek szerinti megoszlásuk alapján rendkívül hasonlóak voltak. A négy faj esetében egyaránt az eurázsiai, európai, kozmopolita és az adventív elemek domináltak mind a faj-, mind a gazdakészletekben. Érdemes kiemelni a *C. australis* és a *C. lupuliformis* gazdaspektrumában a cirkumpoláris elemek aránylag magas részesedését (11.11%, 10.10%).

A cirkumpoláris vagy cirkumboreális fajok az északi félgömb valamennyi kontinensének mérsékelt égövében előfordulnak, s igen gyakran lápi-mocsári növények (Borhidi 2003). Ez az eredmény ismételt megerősíti azokat a megfigyeléseket, miszerint ezek a paraziták a nedvesebb élőhelyeket preferálják. A *C. campestris* igazi kozmopolita, s jelenleg talán a legelterjedtebb *Cuscuta* faj a Földön (Dawson et al. 1994, Baráth in press-B). Jóllehet évszázadokon keresztül az ember játszotta a legfőbb szerepet e parazita szétterjedésében, hiszen fertőzött kultúrnövény vetőmagokkal számos országba és kontinensre behurcolták, a jelenleg is tartó terjeszkedése leginkább a jelentős maghozamának és a sajátos élőhelyének köszönhető (Dawson et al. 1994, Holm et al. 1997, Baráth 2009, 2010). Az élőhely szerepének fontosságát a fajok elterjedésében az a megfigyelés is valamelyest alátámasztja, hogy a nagy aranka élőhelyén (s a gazdakészletében egyaránt) a leggyakoribb elemek ugyancsak kozmopolita növények voltak. A *C. epithymum* gazdaspektrumának a flóraelemek szerinti megoszlása a többi aranka gazdaspektrumáétól jelentősen különbözött. A leginkább feltűnő különbségek az adventív és a kozmopolita fajok jóval kisebb arányai, valamint a kontinentális és a mediterrán fajok nagyobb részesedése. Az idegen származású adventív fajok túlnyomórészt gyomok, amelyek leginkább a leromlott, zavart termőhelyeken tudnak teret hódítani maguknak, míg a természetesebb növénytársulások ellenállóbbak velük szemben (Borhidi 2003). Ezek alapján elmondhatjuk, hogy a kis aranka természetesebb élőhelyeken fordul elő, mint parazita rokonai. A szubmediterrán elemek elsősorban a posztglaciális klímaoptimum, az atlantikus tölgy kor idején terjedtek el a Magyarországon, s közülük sokan a középhegységek melegebb, szárazabb lejtőin találták meg az élőhelyüket (Borhidi 2003). Mivel a *C. epithymum* subsp. *kotschyi* szintén az ilyen jellegű élőhelyeket preferálja hazánkban (Csiky et al. 2004, Baráth & Csiky 2009), a flóraelem-spektrumaiban a szubmediterrán fajok jelentős részesedése már nem is olyan meglepő. Ugyanez a helyzet a kontinentális (keleti) és a mediterrán (déli) fajok átmenetét képviselő pontusi-mediterrán elterjedésű növényekkel, amelyek nagyrészt a Duna völgyén keresztül jutottak be a pannon térségbe, s leginkább azokban a középhegységi, melegkedvelő bokorerdőkben találtak menedéket (Borhidi 2003), ahol a kis aranka szintén gyakori. A *C. epithymum* gazdaspektrumának és az élőhely fajkészletének a flóraelemek szerinti sokszínűsége, leginkább a faj taxonómiai heterogenitásával, s a faj alatti taxonok eltérő élőhelyével, illetve jelentős gazdaspektrumával magyarázható.

A terepi kutatómunkák során szerzett tapasztalatok relatív értékszámok formájában való kifejezése nem újkeletű (Borhidi 1993). Ellenberg (1950, 1952, 1974), Ellenberg et al. (1991), Zolyómi et al. (1967), Kárpáti et al. (1968), Kárpáti (1978), Kovács (1979), Simon et al.

(1992) és Borhidi (1993, 1995) leginkább a különböző vegetációs egységek objektív jellemzésére, összehasonlítására, s a szünderdinamikai folyamatok elemzésére fejlesztették ki az ökológiai mutatókon nyugvó rendszerüket. Ebben a tanulmányban, a nemzetközi irodalomban talán először az ökológiai indikátor értékek a parazita növények gazdaválasztási szokásainak a feltérképezésében is segítséget nyújtottak. Az eredmények szerint a gazdáknak és az élőhely összes növényfajának az összehasonlításakor, a TB, WB, RB és NB értékek szerinti megoszlás minden *Cuscuta* faj esetében szinte megegyezett. Ezen összefüggések alapján az arankák aktív, megkülönböztető gazdaválasztása a természetes élőhelyeiken kizárólag a fertőzött növények számát és a fertőzés gyakoriságát vizsgálva (a fertőzés intenzitását pedig figyelmen kívül hagyva) az ökológiai indikátor értékek alapján is megkérdőjelezhető. A növények relatív hőigénye (TB) alapján nem rajzolódott ki jelentős különbség sem a vizsgált arankák élőhelyeinek a fajkészlete sem a gazdaspektrumai között. Az élőhelyeken előforduló fajok többsége minden *Cuscuta* faj esetén elsősorban a montán lomblevelű mezofil erdők, másodsorban a szubmontán lomblevelű és a termofil erdők és erdős sztyeppék övének a hőklímáját preferálta. A talajreakció (RB) értékszámaikat vizsgálva ismételtén a *C. epithymum* rendelkezett a legszélesebb spektrummal, hiszen gazdanövényei között savanyúságjelző és mészejelző fajok egyaránt megtalálhatóak voltak. A széles spektrum újfent a kis aranka taxonómiai és élőhelyi heterogenitásával magyarázható. Élőhelyén a legnagyobb számban és gyakoriságban a bazofil fajok fordultak elő, míg a többi parazita élőhelyén leginkább a neutrális talajok növényei, illetve az indifferens fajok domináltak. A kis aranka legszembetűnőbben az élőhely növényeinek a N-indikátor (NB) értékei alapján különbözött rokonaitól. Míg a *C. europaea*, *C. campestris*, *C. lupuliformis* és *C. australis* esetében az indikátor értékek alátámasztották a korábbi megfigyeléseket (Verdcourt 1948, Csiky et al. 2004, Baráth 2004), miszerint e paraziták a nitrogénben gazdag termőhelyek növényei, addig a *C. epithymum* esetében a fajok száma és gyakorisága alapján is, erősen tápanyagszegény élőhely rajzolódott ki. A talajvíz és talajnedvesség indikátor értékek (WB) alapján a vizsgált *Cuscuta* fajok élőhelye alapvetően elkülönült egymástól s a következő sorrend volt felállítható közöttük: A nádfojtó aranka fordult elő leginkább vízhez közeli élőhelyeken, majd a komlóképi és a közönséges aranka következik a sorban. A nagy aranka élőhelyein már a félszáraz termőhelyek növényei domináltak, míg a kis aranka esetében a szárazságtűrő növényeké volt a főszerep. Az élőhelyeknek a WB alapján felállított sorrendje tökéletesen megegyezik az életformák vizsgálatánál tapasztalt hydato- és helophyta növények arányának nagyságával, továbbá összhangban van a hazai arankák élőhelyeit bemutató korábbi

tanulmányok eredményeivel (Simon 2000, Soó, 1968, Ujvárosi 1973, Csiky et al. 2004, Baráth & Csiky 2006, 2009).

A növények szociális magatartási típusai a fajok társulásban betöltött szerepén alapulnak. A társulásban előforduló típusok arányából pedig a társulás stabilitására, természetességi állapotára, regenerációs képességére következtethetünk (Borhidi 1993). A növények SZMT értékeinek vizsgálata alapján ismételten megállapításra került, hogy a hazai arankák megkülönböztetés nélkül, pontosan a jelenlévő növények arányainak megfelelően „választják” a gazdáikat. A paraziták spektrumait összehasonlítva pedig újfent a kis aranka élőhelyének a természetesebb jellegét, emelhetjük ki. Ellenpéldaként leginkább a nagy aranka állhatna, hiszen a spektrumaiban a fajok gyakoriságát tekintve szinte teljesen hiányoztak a természetes termőhelyeket jelző növények.

6.3 Élőhelyspecifitás és gazdaspecifitás

A *C. europaea*, *C. campestris*, *C. epithymum*, *C. lupuliformis*, *C. australis* és a *C. approximata* gazdaspektrumainak és élőhelyeinek az összehasonlítására használt módszerek közül, talán a főkoordináta analízis eredményei a legértékesebbek. A PCoA elemzés nemcsak a paraziták között fedte fel a kvadrátonkénti faj- és gazdakészletek különbözőségeinek a mértékét, hanem az egy fajon belül tapasztalható eltérések nagyságát is kifejezte. A vizsgálatok alapján elmondható, hogy az arankák kvadrátonkénti gazdakészlete alapvetően különbözik egymástól, azonban az eltérések nagysága a paraziták között más és más. A fajpáronkénti PCoA összehasonlítások megerősítik azokat a korábban bemutatott eredményeket, miszerint a *C. epithymum* gazdakészlete különül el a legélesebben a rokonaitól. A gazdaspektrumok átfedésénél már említésre került, hogy a *C. europaea* és a *C. lupuliformis* fajok esetében volt a legmagasabb a közös gazdák aránya. A PCoA eredményei alapján elmondható, hogy a kvadrátonkénti gazdakészletek tekintetében is ez a két aranka áll egymáshoz a legközelebb. A fajok gazdakészletei között tapasztalható különbözőségek és hasonlóságok okának a felderítéséhez ismételten az élőhelyek fajkészleteinek az összehasonlításával nyert adatokra támaszkodhatunk. Ha az arankafajok páronkénti összehasonlításakor egymás mellett szemléljük a faj- és gazdakészletek különbözőségeit, a korábban bemutatott eredmények ismeretében talán már meg sem lepődünk a közöttük tapasztalható hasonlóságon. A főkoordináta analízis módszerével sikerült alátámasztani azokat a terepi megfigyeléseket (Baráth & Csiky 2012), miszerint a hazai *Cuscuta* fajok élőhelyei alapvetően elkülönülnek egymástól, de némely fajok esetében összeérhetnek, s valamelyest átfedhetnek egymással (96-101. mellékletek). Az élőhelyek átfedésének a

mértéke tükröződik az arankák közös előfordulásainak a számában, s egyértelműen utal a gazdakészletek hasonlóságának a mértékére.

Annak ellenére, hogy a klaszteranalízis a divizív osztályozási eljárások közé tartozik, míg a PCoA módszer az agglomeratív eljárások közé sorolható (Standovár 1995), a gazdaspektrumok és az élőhelyek fajkészleteinek az összehasonlításai során is szinte ugyanazt az eredményt hozták. Az arankák élőhelyeinek a különbözőségeit egyértelműen bizonyítja, hogy a klaszteranalízis alapján a *C. epithymum* - *C. lupuliformis*, a *C. europaea* - *C. australis*, valamint a *C. epithymum* - *C. australis* fajpárok között a felvételek 100 %-ban elkülönültek egymástól. Az pedig, hogy a *C. campestris* felvételek sosem különültek el teljes mértékben egyetlen másik aranka felvételeitől sem, leginkább a nagy aranka sajátos élőhelyének köszönhető. Mivel a nagy aranka igen gyakran az utak, földutak mellett tenyészik és terjed, utak pedig minden hazai aranka élőhelyéhez vezetnek, azok szegélyében szinte bizonyosan megjelenik. Az az eredmény viszont, hogy a *C. campestris* felvételek mindig csak kis számban találhatók a többi aranka felvételei között azt a megfigyelést is alátámasztja, hogy a nagy aranka sosem terjed el más aranka élőhelyén, hanem inkább ezekhez az útszéli szegélyekhez ragaszkodik. Az arankafajok páronkénti összehasonlítása során, a klaszteranalízis, az ordinációs módszer eredményéhez hasonlóan, megerősítette azokat a megfigyeléseket, miszerint mind a gazdaspektrum, mind a fajkészlet tekintetében a *C. europaea* és *C. lupuliformis* fajok válnak el egymástól a legkevésbé.

Krohn (1934) általánosítva kijelentette, hogy az arankák hosszabb távon is képesek fizikai kapcsolatba maradni számos növénnel anélkül, hogy azokba szívógyökeret fejlesztenének. Bentham (1878), Yuncker (1932) és Baráth (2009, 2010) ellenben arról adott tájékoztatást, hogy a *C. europaea* és a *C. campestris* fajok minden növényen élőködnek, amelyekkel a természetben kapcsolatba kerülnek. Vizsgálataimban a hazai *Cuscuta* fajok generalista természetét több eredmény is alátámasztotta. Az adatok kiértékelése során nem volt meglepő, hogy egyazon élőhely-típusban az arankák bizonyos növényeken gyakrabban élőködtek, mint másokon. Azonban a szignifikáns korreláció a fajok előfordulási gyakorisága és a fertőzöttségük gyakorisága között azt jelezte, hogy minél gyakrabban volt parazitálva egy növényfaj, annál gyakoribb volt az élőhelyen. Ezen összefüggés alapján pedig az a következtetés vonható le, hogy kizárólag a parazitálás gyakoriságát (és nem a parazitálás intenzitását) tekintve az arankák nem mutatnak negatív preferenciát a különböző növények felé. A borítási adatok kiértékelésekor az is kitűnt, hogy az arankák minden olyan növényen élőködtek, amelyeknek a borítási értéke a kvadrátban 25% felett volt. Az erős korreláció a kvadrátok fajszáma és gazdaszáma között szintén arra enged következtetni, hogy a hazai

arankák nem válogatósak, hiszen minél több növényfaj fordul elő az élőhelyükön annál többet parazitálnak. Ez a következtetés összhangban van Csiky et al. (2004) azon megfigyelésével, miszerint a *C. campestris* és *C. epithymum* fajok telepméretei és a parazitált növényfajok száma pozitívan korrelál egymással. A vizsgált arankák generalista természete azáltal is igazolást nyert, hogy a paraziták az összes kiértékelési szempont alapján pontosan az élőhelyük fajkészletének az arányai szerint fertőzték a növényeket. Mivel a gazdaválasztás folyamatában a vizsgált faktorok (Életformák, Flóraelemek, TB, RB, NB, WB, SZMT) bizonyítottan nem játszottak szerepet, az egyedüli különbség a parazitált és a nem parazitált fajok között csupán az volt, hogy a gazdanövények szignifikánsan gyakrabban és nagyobb mennyiségben fordultak elő az élőhelyen, mint a meg nem fertőzött fajok.

A fentebb bemutatott eredményeket összefoglalva elmondható, hogy a magyarországi arankafajok a gazdaválasztás tekintetében nem válogatnak a rendelkezésre álló növények között, azonban arra a kérdésre, hogy egy faj parazitálásához, vagy jelenlétéhez feltétlenül ragaszkodnak-e nem adják meg a választ. Számos kísérlet bizonyítja (pl. Mirande 1900, Degen 1911, Gaertner 1950, Baráth 2007, Meulebrouck 2008, 2009), hogy az aranka magvak a gazdanövények jelenléte nélkül (akár teljesen steril környezetben is) ugyanolyan sikeresen csíráznak ki, mint növények jelenlétében, s csírázásukat kizárólag a hő és a nedvességi viszonyok befolyásolják. Mirande (1900) a *C. europaea*, Degen (1911), Gaertner (1950), Hutchison & Ashton (1980) és Benvenuti et al. (2005) a *C. campestris*, míg Mirande (1900), Degen (1911) és Meulebrouck (2009) a *C. epithymum* esetében kísérleteikkel azt is bebizonyították, hogy az arankák számos gazdanövényfajon (ámbar nem mindegyiken) képesek megtelepedni. Baráth (2007) kísérletei során ugyanerre az eredményre jutott a *C. australis* és a *C. lupuliformis* esetében. Jelen tanulmányban a hazai arankáknak a különböző gazdanövényfajokhoz fűződő hűségét, ragaszkodását (mint a gazdaspecifitás kifejeződését), a növényfajok állandósága (konstancia), illetve a növények parazitálásának a gyakorisága alapján számszerűsítettem. Az így kapott eredmények alapján ugyancsak elmondható, hogy a *C. europaea*, *C. campestris*, *C. epithymum*, *C. lupuliformis* és *C. australis* fajoknak egyetlen olyan gazdanövényük sincs hazánkban, amelynek jelenlétéhez, vagy parazitálásához feltétlenül ragaszkodnának. Jóllehet a *C. approximata* egyetlen, fajszegény élőhelyén a *Genista pilosa* L. mindhárom felvételben jelen volt és meg is volt fertőzve, ebből a faj gazdaspecifitásra vonatkozó következtetéseket nem szabad levonni. Baráth (2009, 2010, in press-B) a *C. campestris* kapcsán arra is felhívta a figyelmet, hogy a kozmopolita, szubkozmosopolita arankák gazdanövényei a világ más-más részein gyakran teljesen különbözőek. Az irodalmi adatok és a saját terepi megfigyelések összefoglalásaként tehát

elmondható, hogy a *C. europaea*, *C. campestris*, *C. epithymum*, *C. lupuliformis* és *C. australis* fajok gazdanövény jelenléte nélkül is kicsíráznak, számos, de nem minden növényfajon képesek megtelepedni (vagyis az életciklusuknak ebben a fázisában specialisták), ugyanakkor a megtelepedés után nem válogatnak az élőhelyükön jelenlévő növények közül, s minden fajt parazitálnak, amelyikkel csak kapcsolatba kerülnek (vagyis a kifejlett arankák generalisták).

A hazai arankákra vonatkozó élőhelyspecifitás hipotézisének az igazolása érdekében ez idáig kimutattam, hogy az arankafajok élőhelyei alapvetően különböznek egymástól, s megállapítottam, hogy élőhelyükön a legtöbb gazda csupán akcicens és szubakcesszórius előfordulást mutat. Mivel a leggyakrabban parazitált gazdáikhoz sem feltétlenül ragaszkodnak (vagyis nem gazdaspecifikusak), önkéntelenül is felmerül a kérdés: mi az a tényező, vagy melyek azok a tényezők, amely(ek) miatt a magyarországi arankafajok konzekvensen a rájuk jellemző élőhely-típusban fordulnak elő? Sajnos a kérdés kielégítő megválaszolása túlmutat e disszertáció hatáskörén, ugyanakkor az élőhelyek talajmintáinak az elemzésével talán egy lépéssel közelebb kerültünk hozzá. A *Cuscuta* fajokat tárgyaló nemzetközi irodalomban elsőként sikerült kimutatni (és statisztikailag igazolni), olyan különbözőségeket az arankák élőhelyei között, amelyek nem köthetők a fajkészlethez, illetve ezek attribútumaihoz. A *C. lupuliformis* és *C. australis* fajok esetében a talajok kémhatása (pH-KCl) szignifikánsan savanyúbb volt a *C. europaea*, *C. campestris* és *C. epithymum* élőhelyeinek a talajainál, ugyanakkor a *C. approximata* sajátos élőhelye messze túlszárnyalta őket is a 3.67-es talaj-pH értékével. A komlóképző és nádfojtó aranka esetében a talajreakció (RB) értékszámai alapján kapott eredmények valamelyest különböztek a mért adatoktól, hiszen leginkább semleges élőhelyre utaltak. Az eltérés leginkább az élőhelyeiken előforduló indifferens fajok magas számának tudható be. A talajminták Ca- és CaCO₃-tartalomra irányuló vizsgálata alapján a fajok élőhelyei a kémhatásnál tapasztalt módon különültek el. A *C. europaea*, *C. campestris* és *C. epithymum* a gyengén és közepesen meszes, míg a *C. lupuliformis*, *C. australis* és a *C. approximata* a mésztelen vagy nagyon gyengén meszes élőhelyeken fordultak elő. Az Arany-féle kötöttségi szám tekintetében ismételtén a komlóképző, nádfojtó és ráncos aranka különült el rokonaitól, hiszen leggyakrabban nehéz agyag talajú élőhelyeken fordultak elő. Ezzel szemben a nagy aranka az agyagos vályog, míg a közönséges és kis aranka az agyagos vályog és agyag talajú élőhelyeket részesítette előnyben. A talajminták kiértékelése során a NO₃-N + NO₂-N tartalomra vonatkozó adatok egyértelműen alátámasztották az NB értékek alapján kapott eredményeket, miszerint a *C. epithymum* a nitrogénben szegény, míg a többi aranka a nitrogénben gazdag élőhelyeket preferálja. A nitrogén mellett a kálium és a foszfor a legfontosabb makrotápelemek. Az adatok szerint a talajok K₂O és P₂O₅ tartalma a *C.*

europaea és a *C. campestris* esetében szignifikánsan magasabb volt, mint a többi arankánál. Mivel a kálium a szénhidrát anyagcserében játszik nélkülözhetetlen szerepet, míg a foszfor a generatív fejlődés makroeleme előszeretettel használják őket a különböző műtrágyák alkotóelemeiként. A nagy aranka a kultúrterületek melletti szegetális élőhelyeken igen gyakran fordul elő, így e faj esetében a kiemelkedő K_2O és P_2O_5 tartalom feltételezhetően a mezőgazdasági területek közelségének, s a kálium és a foszfor trágyázásnak köszönhető. A kis aranka élőhelyéről származó talajminták, a magnézium tekintetében bizonyultak gazdagabbnak a többi arankáétól. Ennek magyarázata, hogy a kis aranka igen gyakran karbonátos kőzetten (mészkö, dolomit) kialakuló sziklagyepekben fordul elő, s mint tudjuk, a dolomit az aprózódási tulajdonságai mellett a magas magnézium tartalma révén közvetlenül is hat a növényekre (Zólyomi 1942, Kovácsné Láng 1966, Láng 1971). A mikroelemek a növényi szervezetben csak kis mennyiségben (0,01% - 0,00001%) fordulnak elő, azonban a növényi életfolyamatokban betöltött szerepük alapvető jelentőségű. A komlóképű aranka élőhelye a talajok mangán tartalma alapján minden más aranka élőhelyétől szignifikánsan gazdagabb volt. A talajok cink és réz tartalma tekintetében a *C. lupuliformis* és a *C. australis* élőhelyének a gazdagsága mellett a *C. epithymum* élőhelyének a szegénysége is megmutatkozott. A szulfát-tartalom tekintetében leginkább a nádfojtó aranka, míg a Fe-tartalom tekintetében a komlóképű aranka élőhelye különült el rokonaitól.

Jóllehet az eredmények alapján elmondható, hogy a vizsgált arankák élőhelyei a talajok fizikai tulajdonságaiban, ill. a makro és mikroelemek mennyiségének és arányainak a tekintetében alapvetően különböznek egymástól, nincs elég információ ahhoz, hogy kijelentsük az arankafajok különböző élőhelyeiért a talajtani tényezők a felelősek. Az oksági összefüggések egyértelmű bizonyításához, számos további kísérletre volna szükség.

6.4 Gazdapreferencia

Korábban láthattuk, hogy az arankákat tárgyaló tanulmányokban az „elsődleges gazda” (primary host) kifejezést is eltérő jelentéstartalommal használták (Krohn 1934, Erdős 1971, Parker & Riches 1993). Fontos kihangsúlyozni, hogy az „elsődleges gazda” és a „preferált gazda” egymásnak valójában nem szinonimái, habár sokszor ugyanarra a gazdafajra utalnak (Verdcourt 1948, Jayasinghe 2004). Az elsődleges gazda/gazdák és következőképpen a másodlagos gazda/gazdák meghatározásához Parker & Riches (1993) korábban már ismertett definíciója fenntartás nélkül elfogadható. Ez alapján az elsődleges gazdák azonosításához az aranka fajokat közvetlenül a csírázás után, az első hausztórium kialakulása idején kellene figyelemmel kísérni. A preferált gazdák meghatározása ennél összetettebb

feladat, hiszen számos faktort figyelembe kell venni hozzá. Annak érdekében, hogy megbízható képet kapjunk a gazdák kihasználásának mértékéről, a parazitálás gyakorisága mellett a fertőzés intenzitását is minden egyes fajon meg kell határozni. A gazda-lehetőségek kiértékeléséhez pedig az előfordulási gyakoriság mellett a fajok tömegességének a vizsgálata is elengedhetetlen. A gazda-lehetőségek és kihasználások értékét csak akkor tudjuk közvetlenül összehasonlítani, ha ugyanolyan skálán mértük őket. (pl. a hausztóriumok számát kizárólag valamilyen transzformáció vagy rank-index segítségével lehetne összevetni a gazda-lehetőségek százalékos értékével). A nem parazitált növények esetében a fertőzés hiányának az okát is meg kell vizsgálnunk. Van-e egyáltalán lehetőség fizikai kontaktusra a parazita és a vizsgált növények között, más szavakkal van-e bármi esély az elősködésre? Ha a válasz pozitív, tudnunk kell, hogy vannak-e és mik azok a mechanizmusok amelyek megakadályozhatják, vagy gátolhatják az elősködést.

A módszer amit a magyarországi arankafajok gazdapreferenciájának a mérésére kifejlesztettem, minden fentebb említett tényezőt számításba vesz, s a gazdák védekező mechanizmusát sem hagyja figyelmen kívül (de nem foglalkozik az elsődleges, vagy másodlagos gazda kérdésével). Tudomásom szerint ez az első technika a szárparazita növények gazdapreferenciájának a vizsgálatára, amely képes figyelembe venni, összegezni, de akár összevetni is a különböző élőhelyekről származó adatokat. Reprezentatív mintavétel esetén ezáltal lehetőséget kínál arra, hogy a parazitált növényfajok között a preferencia sorrendet ne csak egyetlen élőhelyen lehessen megállapítani, hanem nagyobb földrajzi területen, akár egy országban is. Mivel a módszerrel a vizsgált növények preferencia státusza a különböző földrajzi területeken és/vagy különböző fajkörnyezetben össze is hasonlítható egymással, a preferencia okainak a felderítésében is segítséget nyújthat.

A módszer érzékenysége két helyen is állítható. Egyrészt lehetséges a gazda-lehetőség és a gazda-kihasználás értékei között nagyobb eltérést választanunk (mint 1%) a közepes fertőzési kategória meghatározásához. Ennek következtében az erős és gyenge fertőzési kategóriák jobban el lesznek ugyan választva, de azoknak a fertőzéseknek a száma amelyek nem tükröznék sem pozitív, sem negatív preferenciát, több okból kifolyólag is megnő. Ha például 5% eltérésben határozzuk meg a közepes fertőzési kategóriát (vagyis ha a relatív gazda-lehetőség és a relatív gazda-kihasználás különbsége nem éri el az 5%-ot), akkor azok a gyenge fertőzések, amelyeknél a relatív gazda-lehetőség értéke 5%, vagy annál kevesebb, automatikusan a közepes intenzitású fertőzések csoportjába sorolódnak át. Másik lehetőség a módszer érzékenységének a változtatására, ha a közömbös gazdák csoportjának a definiálásánál az erős és a gyenge fertőzések számai között egy tartományt határozunk meg

(pl. $-2 < \text{erős fertőzések száma} - \text{gyenge fertőzések száma} < 2$). Ezáltal a gazdák között felállított preferencia sorrend változatlan marad ugyan, de a preferált és járulékos gazdák kategóriáját leszűkítjük. Ez az eljárás akkor lehet hasznos, ha a csupán a legjobban és legkevésbé preferált gazdákat szeretnénk kiválogatni és összehasonlítani, s a közömbös gazdák kategóriájához közeli fajokat figyelmen kívül hagyjuk.

6.4.1 *Cuscuta europaea*

Bentham (1878), Yuncker (1932) és Csiky et al. (2004) megfigyeléseivel összhangban a dolgozat eredményei alapján kijelenthetjük, hogy a *C. europaea* szinte minden növényen élősöködik, amelyikkel a természetben csak kapcsolatba kerül. A fertőzések intenzitása azonban a különböző gazdafajokon jelentősen eltér. Annak ellenére, hogy a *C. europaea* meglehetősen széles gazdaspektrummal bír, csupán 15 gazdafaj rendelkezett több erős, mint gyenge fertőzéssel. Mivel ezek közül 4 „csak” alkalmi gazdának bizonyult, 4-nek pedig legalább annyi (preferenciát nem tükröző) közepes fertőzése volt mint erős, csupán 7 gazda rendelkezett a preferált gazdák kritériumaival.

Jóllehet a gazdák preferencia sorrendje szignifikánsan különbözött a parazitálási gyakoriság alapján felállított gazdasorrendtől, a nagy csalán (*Urtica dioica* L.) volt a közönséges aranka leggyakoribb és egyben legpreferáltabb gazdanövénye is. Engelmann (1859), Hildebrand (1908), Puustinen et al. (2004) és Koskela et al. (2000, 2001, 2002) szintén arról nyilatkoztak, hogy a közönséges arankának kétségtelenül az *Urtica dioica* a legfontosabb gazdanövénye. Koskela (2001) a tapasztalt preferencia okát a két faj koevolúciós kapcsolatában vélte felfedezni. A csalán mellett többen (pl. Hildebrand 1908, Simon 2000) a felfutó komlót (*Humulus lupulus* L.) említik, mint a *C. europaea* másik jellemző gazdáját. Verdcourt (1948) megfigyelése szerint a közönséges aranka a természetben először vagy a csalánt, vagy a komlót parazitálja, s csak azután növekszik más fajok felé. Véleménye szerint, mivel az *Urtica* és a *Humulus* nemzetség rendszertanilag meglehetősen közel áll egymáshoz, a megfigyelt preferenciának valamiféle biokémiai alapja lehet. Saját eredményeim szintén megerősítik ezeknek a gazdáknak a kiemelkedően fontos szerepét, hiszen a felvételek 94.8%-ában a fajok közül legalább az egyik parazitálva volt. A preferált gazdák taxonómiai heterogenitása azonban megkérdőjelezi a másodlagos anyagcseretermékek fontosságát a gazdapreferenciában. Ezt a megállapítást Gaertner (1950) azon megfigyelése is alátámasztja, miszerint egyazon nembe tartozó különböző gazdafajoknak, az aranka fertőzésekkel szembeni fogékonysága rendszerint jelentősen különböző. Hildebrand (1908) a

C. europaea esetében a gazdafajokat nevesítve arról számolt be, hogy míg az *U. dioica* a legjobb, addig az *Urtica urens* L. nem megfelelő gazda a közönséges aranka számára.

A másodlagos metabolitok helyett én e tanulmányban a nitrogén kulcsfontosságú szerepét hangsúlyoznám ki. Egyetértésben Verdcourt (1948) és Csiky et al. (2004) megállapításaival az adatok alapján elmondható, hogy a közönséges aranka gazdáinak a többsége nitrophyta. A korábban bemutatott összefüggések alapján azonban az is kiderült, hogy ennek az oka nem a gazdapreferencia, hanem a sajátos élőhely, ahol ezek a fajok gyakrabban fordulnak elő. A pozitív korreláció az erős fertőzések száma és a gazdák NB értéke között (**90. ábra**) ugyancsak félrevezető, hiszen nem az okát hanem az eredményét tükrözi a gazdapreferenciának. Mivel az erős fertőzések jelentős része csupán két gazdához (*U. dioica* és *H. lupulus*) volt köthető, ezért a **90. ábra** leginkább e két faj felé irányuló gazdapreferenciáról tanúskodik, s nem az összes N-gazdag élőhelyeken gyakori faj preferálását jelzi. Az a tény, hogy az élőhelyen gyakori *Rubus caesius* L. (ugyanolyan NB értékkel, mint az *U. dioica*) a közönséges aranka legkisebb preferencia értékkel rendelkező járulékos gazdája volt, szintén azt a hipotézist erősíti, hogy a N-gazdag élőhelyeken gyakran előforduló növények nem szükségszerűen preferáltak. Az az eredmény viszont, hogy a közönséges aranka preferált gazdái között nem voltak N-szegény élőhelyeknek a növényei azt a feltevést erősíti, hogy a *C. europaea* preferált gazdái olyan növények köréből kerülnek ki, amelyek az arankáéhoz hasonló, N-gazdag élőhelyek viszonyaihoz adaptálódtak.

A gazdafajok életformáinak a megoszlása azt jelzi, hogy a közönséges aranka jóval gyakrabban élőszkodik lágyszárú növényeken, mint fásszárúakon. Erről Hildebrand (1908), Yunker (1932) és Verdcourt (1948) már korábban is beszámolt. A dolgozatban bemutatott összefüggések alapján azonban az is kiderült, hogy ennek a háttérében sem a preferenciális folyamatokat állnak, hanem az élőhelyi sajátosságok. Jóllehet az erős fertőzési kategória növényei az életformák megoszlásában szignifikánsan különböztek a másik két csoport növényeitől, a fentebb említett okok miatt ez ismételten az eredményét és nem az okát tükrözi a preferenciának. A gazda kategóriák életformák szerinti megoszlása arról adott felvilágosítást, hogy a közönséges aranka a fertőzések gyakoriságát és intenzitását is figyelembe véve a hemikriptophyta fajokat részesíti előnyben a parazitálás során. Annak a meghatározása, hogy ez valóban az oka, vagy csak a következménye valamely más faktor preferenciát befolyásoló hatásának további vizsgálatokat igényel. Az mindenesetre bizonyos, hogy a tapasztalt preferencia nem a fajok gyakoriságához köthető, hiszen a *C. europaea* élőhelyén a therophyta fajok előfordulási gyakorisága szignifikánsan nem kisebb, mint a

hemikriptophytáké (Mann-Whitney $Z = 1,174$, $p = 0,240$), ugyanakkor még sincs egyetlen egyéves növény sem a preferált gazdák között.

Lanini & Kogan (2005) arról adott tájékoztatást, hogy az arankák gyakran tekerednek fűvek köré, azonban szívógyökeret sosem fejlesztenek beléjük. Orr et al. (1996) és Albert et al. (2008) szintén azt nyilatkozta, hogy a *Cuscuta* fajok sosem élőködnek a *Poaceae* család tagjain. Másrészt viszont Hill (1898), Harrison (1931), Dean (1934, 1935), Stitt (1939), Erdős (1971) és Jayasinghe et al. (2004) számos fűfajt soroltak fel amelyeken az általuk vizsgált arankák élőködtek. Norbe (1876), Hildebrand (1908), Wittrock (1909), Gertz (1928, 1933) és Krohn (1934) pedig összesen 21 fajt említettek a *Poaceae* családból, amelyeket a *C. europaea* gazdanövényeiként jelöltek meg. Arról, hogy a közönséges aranka fűveken is képes élőködni, magam is meggyőződtem, hiszen 20 *Poaceae* faj esetében, összesen 135 parazitálást figyeltem meg. Az eredmények ugyanakkor arról is tanúskodtak, hogy a *C. europaea* sosem élőködött kizárólag fűféléken, továbbá sem a *Poaceae* család tagjai, sem más egyszikű növény nem volt a közönséges aranka gazdanövényei között.

6.4.2 *Cuscuta campestris*

A nagy aranka jelenleg az egyik legelterjedtebb parazita növény a Földön (Kujit 1969, Parker & Wilson 1986, Dawson 1994). Sajátos élőhelye és maghozama rendkívül gyors terjedést tesz lehetővé számára (Holm et al. 1997) és a különböző földrajzi régiókban akár teljesen különböző növényfajokat is képes parazitálni (Baráth 2009, 2010, in press-B). Mindezek alapján talán nem is meglepő e dolgozat azon eredménye, miszerint a *C. campestris* szinte minden növényt parazitált, amelyikkel a természetben kapcsolatba került. Joggal gondolhatnánk, azt is hogy a *C. campestris* esetében a gazdák között tapasztalt preferencia különbségeért nem a gazdafajhoz való adaptáció, esetleg a koevolúció a felelős, hiszen ezen folyamatokhoz jócskán több idő szükséges (Thompson 1994, Gondon et al. 2008, Laine 2009), sokkal inkább más befolyásoló faktorok húznak a jelenség hátterében. Azonban, annak dacára, hogy Magyarországon a nagy aranka nem túl régen (1873) jelent meg, kizárólag a hazai vizsgálatok alapján nem zárhatjuk ki az adaptáció és a koevolúció gazdapreferenciában betöltött szerepét. Jóllehet a gazdafajok preferencia sorrendje és a gazdák parazitálásának a gyakorisága alapján felállított sorrendje a nagy aranka esetében is szignifikánsan különbözött, a *Polygonum aviculare* bizonyult a leggyakoribb, s egyben a legpreferáltabb gazdának Magyarországon. A madárkeserűfű azonban kozmopolita elterjedésű faj, így az adaptációra, s a két faj koevolúciójára a parazita Európába való behurcolása előtt is adott volt a lehetőség. Erdős (1971) tanulmányában kiemeli, hogy a nagy

aranka leginkább a ruderalis gyomtársulásokban elterjedt parazita, s ennek bizonyítékeként a *P. aviculare* mellett, az eurázsiai elterjedésű *Atriplex tatarica* L. és a *Matricaria maritima* subsp. *inodora* (L.) Soó fajokat említi, mint a parazita fontosabb gazdanövényeit. Ezek a fajok a saját eredményeim alapján is a nagy aranka preferált gazdái közé tartoznak, sőt Erdős (1971) egyetlen fásszárú „fő-gazdaként” megjelölt növénye, a *Robinia pseudo-acacia* L. az én munkámban is az egyedüli fásszárú preferált gazdafajként szerepel.

Erdős (1971) azt is kifejtette, hogy a családok szintjén vizsgált rendszertani hovatartozás nem befolyásolja a különböző fajok felé mutatott preferencia nagyságát. Saját vizsgálataimban a gazdakategóriák taxonómiai heterogenitása egyértelműen alátámasztja ezt a megállapítást. A *Plantago lanceolata* L. és *Plantago major* L. fajok példája pedig arról tanúskodik, hogy a preferencia nagysága egy nemzetségbe tartozó fajoknál is jelentősen eltérhet (a *P. lanceolata* preferált gazda, míg a *P. major* az egyik legkisebb preferencia értékkel rendelkező járulékos gazda. - **92. melléklet**).

Mivel a fertőzések megoszlásait bemutató ábrák a nagy aranka esetében is főként a gyakori gazdák jellemvonásait tükrözik, a tapasztalt preferencia okainak a feltárásában ezúttal sem használhatóak. A gazda kategóriáknak az életformák szerinti megoszlásait tekintve azonban ismételen érdekes összefüggések tanúi lehetünk. A therophyta és a hemikriptophyta fajok előfordulási gyakoriságai a nagy aranka élőhelyén sem különböztek szignifikánsan (Mann-Whitney $Z = -0.194$, $p = 0.846$), azonban az egyéves növények mégis jóval gyakrabban voltak preferált gazdák, mint évelő társaik. A nagy aranka és a közönséges aranka esetében kapott eredmények annak a lehetőségét vetik fel, hogy az aranka fajok vagy bizonyos életformájú növények parazitálásához adaptálódtak (vagyis életformáknak megfelelő morfológiához), vagy bizonyos gazdanövényekhez, amelyeknek megegyezik az életformájuk. Az a megfigyelés, miszerint a nagy aranka a különböző földrajzi régiókban teljesen különböző növényfajokon élőszkodik, gazdanövényeinek nagyrésze azonban a világ más-más (főleg mérsékelt égövi) tájain egyaránt egyéves növények (Degen 1921, Yuncker 1932, Erdős 1971, Dawson 1994) azt a feltevést erősíti, hogy az arankafajok gazdapreferenciájában a parazitált növények morfológiájához, életformájához való adaptáció tölt be meghatározó szerepet.

Nilson (1939), Stitt (1939), Gaertner (1950), Erdős (1971), Holm et al. (1997) és Jayasinghe (2004) adatai szerint a *C. campestris* legalább 31 fűfajon képes élőszkodni világszerte. Gaertner (1950) és Dawson (1994) azonban arra hívta fel a figyelmet, hogy kizárólag a fűféléken élőszkodva a *Cuscuta* fajok nem képesek életben maradni. Jómagam 27 különböző fűfajon, összesen 164 esetben figyeltem meg a nagy aranka élőszkodását, azonban

kizárólag a *Poaceae* család tagjain élősökni sohasem. Az eredmények alapján az is elmondható, hogy a *C. campestris* preferált gazdái között egyetlen fűféle, sőt egyetlen egyszikű növény nem volt.

Jóllehet Farah & Al-Abdulsalam (2004), Lanini & Kogan (2005), Cook (2006) és Goldwasser et al. (2012) arról számoltak be, hogy néhány kultúrnövényfajta rezisztens a nagy aranka élősökésével szemben, én egyetlen gazdanövény részéről sem figyeltem meg hatékony védekező mechanizmust e parazita fertőzése ellen.

6.4.3 *Cuscuta epithymum*

A gazdapreferencia vizsgálatok eredményeképpen elmondható, hogy mint már annyiszor, most is a kis aranka különbözik leginkább parazita rokonaitól. Noha a *C. epithymum* esetében sem volt szignifikáns különbség a gazdafajok száma és azon növények száma között amelyekkel a kvadrátban a parazitának fizikai kapcsolata volt (vagyis a gazdaválasztás tekintetében generalista), a gazdafajok preferencia sorrendje és a parazitálás gyakorisága alapján felállított gazdasorrend a kis aranka esetében nemhogy nem különbözött szignifikánsan, hanem majdnemhogy megegyezett egymással. A hasonlóság a két sorrend között akkor sem változott jelentősen, amikor az alkalmi gazdák befolyásoló hatását azok eltávolításával kiküszöböltem. Az eredmény érdekességét tovább fokozza az a megfigyelés, hogy a kis aranka esetében a leginkább preferált *Galium verum* L. csak a harmadik leggyakoribb gazda volt az élőhelyen (holtversenyben), hiszen a gyakoribb *Achillea millefolium* L., az *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl és az ugyanolyan gyakori *Plantago lanceolata* L. a közömbös, vagy a járulékos gazdák kategóriájába került (**93. melléklet**). A jelenség magyarázata meglehetősen összetett, de alapjában véve két fő okra vezethető vissza. Az egyik a már sokat emlegetett taxonómiai komplexitás (Garcia & Martín 2007), s a faj alatti taxonok élőhelyi különbözősége (Baráth 2004, Csiky et al. 2004), amely arra kínál magyarázatot, hogy miért hiányoznak az igazán gyakori gazdák a kis aranka élőhelyéről (a leggyakoribb gazdája is csupán akcesszórius). A másik ok pedig nem más, mint a *C. epithymum* hazánkban előforduló alfajainak a meglehetősen kis fokú gazdaspecifitása, amelyről Degen (1911) és Erdős (1971) már korábban beszámolt. Mindezekből az következik, hogy a kis aranka esetében nincsenek sem annyira gyakori, sem annyira preferált gazdák, mint a többi hazai *Cuscuta* faj esetében.

A korábbi fejezetekben láthattuk, hogy a talajvizsgálatok eredményei és az élőhelyek növényeinek az NB értékei egyértelműen alátámasztják, azokat a megfigyeléseket, miszerint a *C. epithymum* leginkább N-szegény élőhelyeken fordul elő (Baráth 2004, Rombouts 2008,

Peeters 2008, Meulebrouck 2009). A **97. ábráról** pedig az is leolvasható, hogy a gazdafajok NB értékei a preferenciális folyamatokban is teljesen közömbösek a számára. Ezzel ellentétben Kelly (1992), Jeschke et al. (1997) Jeschke & Hilpert (1997) és Pennings & Simpson (2008) arról adott tájékoztatást, hogy a gazdák N-tartalma meghatározó szerepet tölt be az arankák gazdapreferenciája során. Ez az ellentmondás azonban látszólagos, s csak addig áll fent, amíg a kis aranka preferált gazdanövényeit alaposabban szemügyre nem vesszük. A talajminta eredmények és a gazdafajok NB értékei alapján ugyanis nem jelenthetjük ki, hogy a kis aranka indifferens lenne a nitrogén iránt, sőt még csak azt sem, hogy ne lenne fontos számára. A *C. epithymum* gazdái és különösen a preferált gazdái között ugyanis nagyságrendekkel több *Fabaceae* családból származó fajt találunk, mint a többi aranka esetében (a preferált gazdák 47,6%-a). Ezek a fajok pedig gyakran a *Rhizobiaceae* családba tartozó baktériumokkal alakítanak ki endoszimbiózist (Denison 2000, Putnoky 2003, Martínez-Romero 2009), amely kapcsolat eredményeképpen, a légkörből származó nitrogén felvételére és beépítésére is képesek (Squartini 2003, Morgan et al. 2005). A kis arankának a pillangósvirágúak felé mutatott preferenciáját az a megfigyelés is alátámasztja, hogy a családból csupán egyetlen faj, az *Ononis spinosa* L. került a járulékos gazdák csoportjába.

Thompson (1911), Johanson (1914), Hegi (1927), Harrison (1931) és Erdős (1971) adatai szerint a kis aranka legkevesebb 33 fűfajon képes élősködni, míg Holm et al. (1997) azt is kihangsúlyozta, hogy a *C. epithymum* számos fűfélén jól tenyészik. Saját eredményeim ugyan alátámasztják a kis aranka füveken való élősködését, hiszen a preferencia vizsgálatok során 31 fűfaj összesen 114 parazitálását figyeltem meg, ugyanakkor egyik sem került a preferált gazdák kategóriájába, s a közömbös gazdák közé is csupán kettő tartozott.

A gazda kategóriák életformák szerinti megoszlása alapján kijelenthetjük, hogy az élőhelyen domináns hemikriptophyta éleformájú növények közül került ki a legtöbb preferált gazdanövény.

6.4.4 *Cuscuta lupuliformis*

A komlóképző aranka az egyetlen magyarországi képviselője a *Cuscuta* nemzetség *Monogyna* alnemzetségének, amely több szempontból is elkülönül a *Cuscuta* és a *Grammica* subgenustól. Egyrészt az ide tartozó fajok fotoszintetizáló képessége redukálódott a legkevésbé az arankák közül, noha szerves anyag szükségleteiket már ők sem tudják önről fedezni (Machado & Zetsche 1990, Hibberd et al. 1998, Choudhury & Sahu 1999). Másrészt a *Monogyna* subgenus tagjai a legnagyobb termetű fajok a *Cuscuta* nemzetségben (Engelmann 1859, Butkov 1953), harmadrészt pedig ők azok amelyek a leggyakrabban parazitálnak

fászárú növényeket (Yuncker 1932, Butkov 1953, Feinbrun 1970). A korábbi fejezetekben bemutattam, hogy a *C. lupuliformis* esetében ennek magyarázata nem a megkülönböztető gazdaválasztásban, hanem az élőhely sajátosságában és az aranka generalista természetében rejlik. A komlóképző aranka generalista természetét az a tény is alátámasztja, hogy az ő esetében sem volt szignifikáns különbség a gazdák száma és azon növények száma között, amelyekkel a kvadrátban fizikai kapcsolata volt.

A preferencia vizsgálatok eredményei arról adtak tájékoztatást, hogy a komlóképző aranka a fászárú növényeken való élősködéséhez valóban adaptálódott, hiszen nemcsak gyakran de intenzíven is fertőzte az élőhelyén jelenlévő fák többségét. A három fászárú preferált gazdanövénye közül a *Salix triandra* L. felé különösen erős preferenciát mutatott, hiszen minden esetben a relatív lehetőségének az arányán felül parazitálta. A mandulalevelű fűz után a második legpreferáltabb, ugyanakkor az élőhelyen a leggyakoribb gazdanövény az *Urtica dioica* volt. Hildebrand (1908) a *Salix* fajok mellett szintén említést tett az *U. dioica* kitüntetett szerepéről az aranka gazdaspektrumában, továbbá két *Poaceae* családba tartozó faj, a *Dactylis glomerata* L, és a *Phragmites australis* (Cav.) Trin. parazitálásáról is beszámolt. Saját megfigyeléseim szintén megerősítették, hogy a *C. lupuliformis* képes füveken élősködni, hiszen a két említett faj mellett, további öt fűféléen, összesen 28 esetben figyeltem meg parazitálást. Az a jelenség, miszerint az élőhelyen a leginkább domináns éleformájú növények közül kerül ki a legtöbb preferált gazdafaj, a komlóképző aranka esetében, a hemikriptophyta növényeket tekintve is igaznak bizonyult.

A gazda kategóriák N-indikátor értékek szerinti megoszlásából nehéz lenne egyértelmű megállapításokat tenni a gazdapreferenciára vonatkozóan, az mindenesetre meglepő eredmény, hogy a preferált növények szinte mindegyike N-gazdag élőhelyeket jelöl, ugyanakkor az egyedüli kivétel maga a legpreferáltabb *S. triandra*.

Az *Equisetum* fajoknak a fertőzéssel szembeni eredményes védekező mechanizmusát ezúttal ismét az *E. palustre* esetében figyelhettem meg. Jóllehet a megfigyelt hiperszenzitív reakció képességét már számos növényfajnál kimutatták (Capdepon 1985, Sahm et al. 1995, Albert et al. 2008), az *Equisetum* fajoknál mindeközéig nem jelezték ezt. További érdekesség, hogy a zsurló fajok nem mindegyik egyede élt ezzel a képességgel, hiszen az *E. arvense*, *E. telmateia*, *E. ramosissimum* és az *E. palustre* esetében olyan fertőzött egyedeket is megfigyeltem, amelyeken semmiféle ellenreakció nem volt látható. A hiperszenzitív reakció megléte vagy hiánya nem egyszerűen a megfigyelés időpontjához volt köthető, hiszen a jelenség érdekessége folytán az élőhelyekre visszatérve a gazdákat többször is

megvizsgáltam, ugyanakkor az ok, illetve a befolyásoló faktorok felderítéséhez, további vizsgálatok lennének szükségesek.

6.4.5 *Cuscuta australis*

Mivel a nádfojtó aranka esetében sem volt szignifikáns különbség a gazdfajok száma és azon növényfajok száma között, amelyeknek a parazitával fizikai kapcsolata volt, a *C. australis* generalista természete is egyértelműen igazolást nyert. A gazdafajok preferencia sorrendje és a gazdák parazitálásának a gyakorisága alapján felállított sorrendjének az összehasonlításakor, a Kendall τ_b értékhez tartozó szignifikancia szint éppen az 5%-os elfogadási küszöbérték határán volt. Ez az eredmény az információ tartalmán kívül, lehetőséget is kínált arra, hogy az egyszer parazitált, alkalmi gazdák befolyásoló hatásáról képet alkothassunk. Azáltal pedig, hogy a statisztikai eredmények szerint e fajokat figyelmen kívül hagyva a két sorrend szignifikánsan különbözött egymástól, az alkalmi gazdák „tompító” hatása a preferencia vizsgálatban bizonyítást nyert. A két sorrend között a minimális szintű eltérés a *C. australis* esetében azonban nem arra utal, hogy az aranka csak kevés faj irányába mutat preferenciát, vagy, hogy egyik gazda irányában sem mutat kimagasló preferenciát. A fertőzések intenzitásának a megoszlásából (95. melléklet) világosan kiderül, hogy a nádfojtó arankának sok preferált gazdája van, s közülük többet szinte minden esetben erősen fertőz. A preferencia-sorrend és a parazitálás gyakorisága alapján felállított gazda-sorrend hasonlósága a nádfojtó aranka esetében leginkább annak köszönhető, hogy a gyakran előforduló gazdák általában preferáltak is, s arányait tekintve meglehetősen kevés a gyakori előfordulású közömbös, vagy járulékos gazda. További érdekesség, hogy a preferált gazdák részesedése messze a *C. australis* esetében a legnagyobb, sőt az eredmények alapján az egyedüli hazai arankafaj, amelynek több preferált gazdája van, mint közömbös, vagy járulékos. Joggal merül fel a kérdés, vajon mi a közös a preferált gazdáknak s miben különböznek a többi fajtól?

A *C. australis* gazdáit tárgyaló külföldi irodalmak, az óvilág különböző részeiről egyöntetűen a *Polygonum* nemzetséget említik, mint a nádfojtó aranka leggyakoribb és/vagy legfontosabb gazdáit. (Woolls 1867, Yuncker 1932, Feinbrun 1970, 1972, Gonçalves 1987, Rajput & Tahir 1988, Rhui-cheng et al. 1995) A magyar források szintén a *Polygonum* nemzetséget (Soó 1867, Simon 2000, Lájér 2007), vagy a *Polygonaceae* családot jelölik meg a *C. australis* jellemző gazdáiként (Baráth & Csiky 2009). Ezekkel a megfigyelésekkel összhangban, a nádfojtó arankán végzett gazdapreferencia vizsgálataim világosan kimutatták, hogy e parazita a *Polygonaceae* család felé rendkívül erős preferenciát mutat (91. melléklet). A legpreferáltabb gazdanövény, s egyben (holtversenyben) a leggyakoribb is, a *Polygonum*

lapathifolium L. volt, s jöllehet a család többi tagja nem került a leggyakoribb 10 faj közé sem, a preferált gazdák csoportja három *Polygonum* és kettő *Rumex* fajt is tartalmazott. A keserűfűfélék felé mutatott preferenciát az a megfigyelés is alátámasztja, miszerint a család 8 parazitált faja közül egyik sem volt közömbös, sem járulékos gazda. Mindezek alapján elmondható, hogy a nádfojtó aranka nemcsak a *Polygonum* nemzetség, de feltehetőleg az egész *Polygonaceae* család parazitálásához adaptálódott. Annak kiderítésére azonban, hogy pontosan milyen (kémiai, morfológia, esetleg egyéb) faktorok felelősek ezért specifitásért, ismételten további vizsgálatok lennének szükségesek.

Noha a nádfojtó aranka név is arra utal, hogy e parazita képes fűféléken élősködni, mégis érdekesség, hogy a hazai arankák között egyedülálló módon, a 8 parazitált fűfaj közül 3 a preferált gazdák csoportjába is bekerült. A három faj az *Alopecurus aequalis* Sobol., az *Alopecurus geniculatus* L., és az *Agrostis stolonifera* L. volt, míg a névadó *Phragmites australis* (Cav.) Trin. a közömbös gazdák közé lett besorolva.

Az eredmények szerint az NB értékek tekintetében a nádfojtó aranka preferált gazdái nem különültek el a másik két kategóriától, míg a preferált gazdák többségének az életformája, ismételten a parazitált növények között domináns, ezúttal therophyta életformával volt azonos.

7. Összefoglalás

Doktori munkámban a Magyarországon jelenleg előforduló arankafajok (*Cuscuta europaea*, *C. campestris*, *C. epithymum*, *C. lupuliformis*, *C. australis* és *C. approximata*) gazdaspektrumait, gazdaválasztási szokásait, gazdapreferenciáját és élőhelyspecifitását vizsgáltam. A terepmunka során 2003 és 2009 között, 186 különböző helyszínen, 407 mintakvadrát segítségével, összesen 6150 parazita-növény kapcsolatról gyűjtöttem adatokat.

- Mivel a nemzetközi irodalomban a parazita életmódhoz kapcsolódó fogalmak egy része különböző jelentéstartalommal szerepelt, másik része pedig pontatlanul, vagy egyáltalán nem volt definiálva, vizsgálataim nélkülözhetetlen velejárója, sőt előfeltétele volt ezeknek a kifejezéseknek a letisztázása, egyértelmű meghatározása. A gazdaspecifitás tárgykörébe tartozó fogalmakat rendszerbe foglaltam, s három újonnan bevezetett kifejezéssel átláthatóbbá tettem.
- Vizsgálataim során megállapítottam, hogy az arankák legalább 572 növényfajt parazitálnak a mai Magyarország területén, ami megközelítőleg a hazai flóra 26%-a.
- Kimutattam, hogy a hazai arankák közül a *C. epithymum* rendelkezik a legszélesebb gazdaspektrummal, ami a gyakoriságán kívül a faj taxonómiai komplexitásával magyarázható.
- Dolgozatomban rávilágítottam a kizárólagos gazdafajok fontosságára, s felhívtam a figyelmet arra, hogy az esetek túlnyomó többségében minden hazai *Cuscuta* faj meghatározható a gazdanövényei által.
- Bebizonyítottam, hogy az élőhelyi különbségek felelősek a vizsgált arankafajok eltérő gazdaspektrumáért.
- Megfigyeltem, hogy a *C. epithymum* természetesebb élőhelyeken fordul elő, mint élősködő rokonai, ugyanakkor élőhelye több szempontból is heterogén.
- Kimutattam, hogy az arankák a különböző életformájú növényeket nem a megkülönböztető gazdaválasztás miatt parazitálják eltérő arányban, hanem az élőhely sajátossága, fajkészlete miatt.
- Több módszerrel igazoltam a hazai *Cuscuta* fajok gazda-generalista természetét, s kimutattam, hogy a kifejtett arankák szinte minden növényen képesek élősködni, amelyekkel a természetben fizikai kapcsolatba kerülnek.

- Listáztam azokat a növényeket, amelyek ellenreakciót mutattak a paraziták fertőzésére, s elsőként közöltem, hogy az *Equisetum arvense*, *E. telmateia*, *E. ramosissimum* és az *E. palustre* fajok képesek egy sajátos védekezési reakció által megakadályozni az aranka fajok élősködését.
- A sokváltozós adatelemzés módszereivel alátámasztottam azokat a terepi megfigyeléseket, miszerint a hazai *Cuscuta* fajok élőhelyei alapvetően elkülönülnek egymástól, ugyanakkor némely fajok esetében összeérhetnek, s valamelyest átfedhetnek egymással.
- A *Cuscuta* fajokat tárgyaló nemzetközi irodalomban elsőként mutattam ki, hogy a vizsgált arankák élőhelyei a talajok fizikai tulajdonságaiban, illetve a makro és mikroelemek mennyiségének és arányainak a tekintetében szignifikánsan különböznek egymástól (vagyis olyan különbözőségeket, amelyek nem köthetők az élőhely fajkészlethez, s ezek attribútumaihoz).
- Bebizonyítottam, hogy a *C. europaea*, *C. campestris*, *C. epithymum*, *C. lupuliformis* és *C. australis* fajoknak egyetlen olyan gazdanövényük sincs hazánkban, amelynek jelenlétéhez, vagy parazitálásához feltétlenül ragaszkodnának, sőt a legtöbb gazdájuk akcidents előfordulást mutat.
- Munkám során egy új módszert fejlesztettem ki az arankafajok (és egyéb szárparazita növények) gazda-preferenciájának vizsgálatára, amely képes összegezni, de akár összevetni is a különböző élőhelyekről származó adatokat. Az új technika figyelembe veszi a fertőzések gyakoriságát, intenzitását, a gazda lehetőségek és gazda kihasználások arányát, a gazdák térbeli eloszlását, valamint a gazdanövények védekező mechanizmusait. A módszer nemcsak a gazdafajokat, hanem minden egyes fertőzést kategorizál, ezáltal figyelembe veszi, hogy a gazdanövények preferencia státusza a különböző környezeti tényezők mellett (eltérő fajkörnyezetben és/vagy eltérő élőhelyen) jelentősen különbözhet.
- A vizsgálatok során kiderült, hogy a *C. europaea* preferált gazdái olyan növények köréből kerülnek ki, amelyek N-gazdag élőhelyek viszonyaihoz adaptálódtak. Az eredmények szerint a közönséges aranka az *Urtica dioica* és *Humulus lupulus* fajok felé kimagasló preferenciát mutat.
- Kimutattam, hogy a *C. campestris* az élőhelyén domináló therophyta fajok élősködéséhez adaptálódott, s igazoltam, hogy a preferencia mértéke egy nemzetségbe tartozó gazdafajoknál is jelentősen különbözhet.

- Bebizonyítottam, hogy a N-szegény élőhelyen élő *C. epithymum* a *Fabaceae* családba tartozó fajok felé mutat preferenciát, amelyek a *Rhizobium* baktériumok segítségével a légköri nitrogén felvételére is képesek.
- Igazoltam, hogy a hazai arankák közül a *C. lupuliformis* adaptálódott leginkább a fásszárú növényeken való élősködéshez, továbbá kimutattam, hogy e parazita a *Salix triandra* faj felé különösen erős preferenciát mutat hazánkban.
- Munkám során bizonyítást nyert, hogy a *C. australis* a *Polygonaceae* család felé nagyfokú preferenciát mutat, továbbá, hogy a nádfojtó aranka az egyetlen magyarországi *Cuscuta* faj, amelynek preferált gazdái között fűfélék is megtalálhatóak.

8. Summary

In my PhD dissertation, I investigated the host ranges, host choices, host preferences and habitat specificities of the recent *Cuscuta* species found in Hungary (*Cuscuta europaea*, *C. campestris*, *C. epithymum*, *C. lupuliformis*, *C. australis* és *C. approximata*). The field study was carried out at 186 different localities of the country between 2003 and 2009. I examined both parasitised and unparasitised plant species using 407 sampling quadrats and collected data about 6150 plant-parasite relationships.

- Since the terms and definitions regarding the parasite lifestyle were used with different meanings in the international literature, it was necessary to clarify and exactly define these terms and expressions. During the process, I have systematized the expressions for the topic of host specificity and I have created three new terms.
- Compiling the host spectra of the various *Cuscuta* species based on herbaria, literature and our own observations, it can be said that dodders infest at least 572 plant species in Hungary, which is approximately 26% of the vascular flora of the country.
- In my study, *C. epithymum* displayed the largest host range among the parasites. The results suggest that besides the frequency, the taxonomic complexity of the species is the reason for this.
- I revealed the importance of the exclusive host species, and drew the attention to that each *Cuscuta* species can be identified by the host species in Hungary in the overwhelming majority of cases.
- Based on the results, it can be concluded that the habitat differences of the *Cuscuta* species are responsible for the different host ranges.
- It was also found that the reason why dodders parasitize plant species from various life-forms in different proportion is not the active host choice, but the species composition of the habitats.
- I observed that the habitat of *C. epithymum* is more natural, than the habitats of other dodders, but it is quite heterogeneous.
- I verified the host-generalist nature of the Hungarian dodders with several methods, and proved that the mature *Cuscuta* species can parasitize almost every plant that comes into contact with it in the natural habitats.

- I listed the plants that were found to display some reaction against the infestation of dodders. I was the first to report that the species *Equisetum arvense*, *E. telmateia*, *E. ramosissimum* and *E. palustre* are able to prevent the parasitism by their hypersensitive reaction.
- In my study the results from the methods of multivariate analysis confirmed the observation that the habitats of the Hungarian *Cuscuta* species are fundamentally different, but they can be adjacent, moreover in cases of some species they can overlap each other.
- In the international literature regarding dodders, I was the first to reveal that the soils deriving from the habitats of several *Cuscuta* species are significantly different in many aspects. It is important because these differences (e.g. amount and proportion of the macro- and microelements in the soil) are independent from the identity of the host species.
- I proved that there are not any host species of *C. europaea*, *C. campestris*, *C. epithymum*, *C. lupuliformis* and *C. australis*, which are essential and necessary for the survival of the parasites.
- During my study, I have developed a new method for evaluating the host preference of dodders (and many other stem-parasitic plants). This technique takes account of the frequency and intensity of infestations, the proportion of the resource use and availability, the resource distribution as well as the defence mechanisms of the hosts. The process categorizes not only the host species but each infestation respectively, and establishes an order of preference among the host species. This method considers also the fact that the preference status of a host species may considerably vary under different circumstances (under different species environments or/and in different habitats).
- The results suggest that, plant species of N-poor habitats cannot be preferred host for *C. europaea*. I also proved that this dodder displays prominent preference towards *Urtica dioica* and *Humulus lupulus*.
- In the case of *C. campestris* I observed significant preference towards therophytes. According to the results, the preference status can greatly vary among the host species belonging to the same genus.
- Although nitrogen was found to be an important factor in host preference of dodders, I observed that *C. epithymum* occurs mostly in N-poor habitats. However this parasite

shows strong preference towards the members of *Fabaceae*, which are able to utilize the atmospheric nitrogen with the help of *Rhizobium* bacteria.

- I proved that *C. lupuliformis* adapted to parasitize woody plants, and display the strongest preference to *Salix triandra*.
- In my study I verified that *C. australis* shows preference towards the members of *Polygonaceae* and also revealed that this dodder is the only Hungarian *Cuscuta* species that can preferentially parasitize grasses.

9. Irodalmi hivatkozások

- Albert, M. Belastegui–Macadam, X. Bleischwitz, M. Kaldenhoff, R. (2008): *Cuscuta* spp.: "Parasitic plant in the spotlight of plant physiology, economy and ecology". – Progress in Botany 69: 267–277.
- Alers–Garcia, J. (2005): Active host choice and parasitism by *Cuscuta gronovii*: its effects on host individuals, population and mutualistic interaction. – PhD dissertation, Indiana University, Bloomington.
- Aronsson, M. Hallingbäck T. Mattsson J. E. (1995): Rödlistade växter i Sverige. – ArtDatabanken, Uppsala.
- Austin, D. F. (1998): Parallel and convergent evolution in the *Convolvulaceae*. – In: Mathews, P. & Sivadasan, M. (szerk.) Biodiversity and taxonomy of tropical flowering plants. Mentor Books, Culicut, pp. 201–234.
- Babington, C. C. (1843): Note on a supposed New British *Cuscuta*. – The Phytologist 1(21): 467.
- Babington, C. C. (1844): On some species of *Cuscuta*. – Annals and Magazine of Natural History 1(13): 249–254.
- Babington, C. C. (1845): On some species of *Cuscuta*. – Annals and Magazine of Natural History 1(16): 1–4.
- Baillon, H. (1891): *Convolvulaceae*. – In: Baillon, H. (szerk.) Histoire des Plantes. Librairie Hachett and Cie., Paris, pp. 305–331.
- Balogh, L. Dancza, I. Király, G. (2004): A magyarországi neofitonok időszerű jegyzéke és besorolásuk inváziós szempontból. – In: Mihály, B. & Botta–Dukát, Z. (szerk.) Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények, Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest. pp. 61–92.
- Baráth, K. & Csiky, J. (2006): *Cuscuta*. – In: Ujhelyi, P. & Molnár, V. A. (szerk.) Élővilág enciklopédia. – A Kárpát–medence gombái és növényei. Kossuth Kiadó, Budapest, pp. 428–430.
- Baráth, K. & Csiky, J. (2009): *Cuscutaceae*. – In: Király, G. (szerk.) Új magyar füvészkönyv – Magyarország hajtásos növényei. – Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő, pp. 333–335.
- Baráth, K. & Csiky, J. (2012): Host range and host choice of *Cuscuta* species in Hungary. – Acta Botanica Croatica (in press). DOI: 10.2478/v10184-012-0002-z

- Baráth, K. (2004): A magyarországi *Cuscuta* fajok gazdaspecifitása, elterjedése, taxonómiája. – Diplomadolgozat, Pécsi Tudományegyetem, Pécs.
- Baráth, K. (2007): A magyarországi *Cuscuta* fajok gazdaspecifitása, elterjedése, taxonómiája. – In: Salamon–Albert, É. (szerk.) Növényteni kutatások a Pécsi Tudományegyetemen. Pécsi Tudományegyetem, Pécs, pp. 52–56.
- Baráth, K. (2009): The Genus *Cuscuta* L. (*Convolvulaceae*) in the Andaman Islands with a new record. – *Acta Botanica Hungarica* 51(3–4): 261–272.
- Baráth, K. (2010): The *Cuscuta* subgenus *Grammica* (*Convolvulaceae*) on the Palni hills with a new record. – *Acta Botanica Hungarica* 52(3–4): 227–238.
- Baráth, K. (2012): A new method for evaluating host preference of *Cuscuta* species. – *Acta Botanica Hungarica* 54(3–4): 219–234.
- Baráth, K. (in press–A): Új módszer a *Cuscuta*–fajok gazdapreferenciájának mérésére. – Magyar Biológiai Társaság, Botanikai szakosztály, 1450. szakülés, Budapest. – Botanikai Közlemények.
- Baráth, K. (in press–B): *Cuscuta campestris*. In: Csiszár, Á. (szerk.): Inváziós növényfajok Magyarországon. – Nyugat–magyarországi Egyetem Kiadó.
- Baráth, K. Csiky, J. Lengyel, A. (in press): A magyarországi arankafajok élőhely–specifitása. Magyar Biológiai Társaság, Botanikai szakosztály, 1450. szakülés, Budapest. – Botanikai Közlemények.
- Beck von Mannagetta, G. R. (1890): *Flora von der Nieder–Österreich*. – Druck und Verlag von. Carl Gerold’s Sohn, Wien.
- Belbin, L. Faith, D. P. Milligan, G.W. (1992): A comparison of two approaches to Beta–flexible clustering. – *Multivariate Behavioral Research* 27: 417–433.
- Beliz, T. (1986): A revision of *Cuscuta* sect. *Cleistogrammica* using phenetic and cladistic analyses with a comparison of reproductive mechanisms and host preferences in species from California, Mexico, and Central America. – PhD dissertation, University of California, Berkeley.
- Bentham, G. & Hooker, J. D. (1873): *Genera plantarum* vol. 2. – L. Reeve & Co., London.
- Bentham, G. (1878): *Handbook of the British flora*. – L. Reeve & Co., London.
- Benvenuti, S. Dinelli, G. Bonetti, A. Catizone, P. (2005): Germination ecology, emergence and host detection in *Cuscuta campestris*. – *Weed Research* 45: 270–278.
- Bhattarai, T. Bhandary, H. Shrestha, P. (1989): Host range of *Cuscuta reflexa* Roxb. in the Kathmandu Valley, Nepal. – *Plant Protection Quarterly* 4: 78–80.

- Bomanowska, A. (2010): Threat to arable weeds in Poland in the light of national and regional red lists. – *Plant Breeding and Seed Science* 61: 55–74.
- Borhidi A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. – *Acta Botanica Hungarica* 39(1–2): 97–181.
- Borhidi, A. (1993): Social Behaviour Types of the Hungarian Flora, its naturalness and relative ecological indicator values. – Janus Pannonius University, Pécs.
- Borhidi, A. (1995): A zárva-termők fejlődéstörténeti rendszertana. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Borhidi, A. (2003): Magyarország növényföldrajzi képe. – In: Láng, I. Bedo, Z. Csete, L. (szerk.) Növény, állat, élőhely. – Magyar Tudománytár 3., MTA Társadalomkutató Központ, Kossuth Kiadó, Budapest, pp. 66–88.
- Bringmann, G. Schlauer, J. Ruckert, M. Wiesen, B. Ehrenfeld, K. Proksch. P. Czygan, F. C. (1999): Host-derived acetogenins involved in the incompatible parasitic relationship between *Cuscuta reflexa* (Convolvulaceae) and *Ancistrocladus heyneanus* (Ancistrocladaceae). – *Plant Biol* 1: 581–584.
- Buia, A. (1960): *Cuscutaceae* Dumort. – In: Săvulescu, T. (szerk.) Flora of People's Republic of Romania VII, Editura Academiei Republici Populare Romine, Bucharest, pp. 155–183.
- Bush, A. O. Fernández, J. C. Esch, G. W. Seed, J. R. (2001): Parasitism: The Diversity and Ecology of Animal Parasites. – Cambridge University Press, Cambridge.
- Butkov, A. Y. (1953): *Cuscutaceae*. – In: Shishkin, B. K. (szerk.) Flora of the USSR. Vol. 19. Moscow–Leningrad, pp. 30–57.
- Capdepon, M. Fer, A. Ozenda. P. (1985): Sur un système inédit de rejet d'un parasite: exemple de la Cuscute sur Cotonnier (*C. lupuliformis* Krock. sur *Gossypium hirsutum* L.). – *C. R. Acad. Sci. Paris* 300: 227–232.
- Cervoský, J. Feráková, V. Holub, J. Maglocký, S. Prcházka, F. (1999): Cervená Kniha. Ohrozených a vzácných druhů rastlin a živočichův SR a ČR. Vyssí rostliny. – Příroda (Nature) Publishers, Bratislava.
- Chapman, A. D. (2009): Numbers of Living Species in Australia and the World. 2nd edition. – Australian Government, Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts. Canberra.
- Choudhury, N. K. & Sahu, D. (1999): Photosynthesis in *Cuscuta reflexa*: a total plant parasite. – *Photosynthetica* 36: 1–9.

- Colling, G. & Reichling L. (1999): Red Data Book of the vascular plants of Luxembourg. Pteridophyta and Spermatophyta. – Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg.
- Cook J. C. (2006): Integrated control of dodder (*Cuscuta pentagona* Engelm.) using glyphosate, ammonium sulfate, and the biological control agent *Alternaria destruens* Simmons, sp. nov. – PhD dissertation. University of Florida.
- Christensen, N. M. Dörr, I. Hansen, M. Van der Kooij, T. A. Schulz, A. (2003): Development of *Cuscuta* species on a partially incompatible host: induction of xylem transfer cells. – Protoplasma 220(3-4): 131-42.
- Cronquist, A. (1988): Evolution and classification of flowering plants. – The New York Botanical Garden, Bronx.
- Csapó J. (1775): Új Füves és Virágos Magyar Kertben. – Debrecen.
- Csiky J. (2003): A *Cuscuta approximata* Babington Magyarországon (*Cuscutaceae* Dumort.) – Kitaibelia 8(1): 75–80.
- Csiky, J. Baráth, K. Lájér, K. (2004): *Cuscuta* species in Hungary. – Journal of Plant Diseases and Protection 19: 201–208.
- Dawson, J. Musselman, L. J. Dorr, I. Wolswinkel, P. (1994): Biology and control of *Cuscuta*. – Review of Weed Science 6: 265–317.
- Dean, H. L. (1934): Host plants of *Cuscuta gronovii*. – Rhodora 36: 372–375.
- Dean, H. L. (1935): Host plants of *Cuscuta glomerata*. – Proceedings of the Iowa Academy of Science 42: 45–57.
- Degen, Á. (1911): Studies on dodders (in Hungarian). – Kísérletügyi Közlemények 14: 1–76.
- Degen, Á. (1921): A heréseinket károsító arankákról. – Matematikai és természettudományi értesítő 38: 147–151.
- Denison, R. F. (2000): Legume sanctions and the evolution of symbiotic cooperation by rhizobia. – American Naturalist 156: 567–576.
- Des Moulins, C (1853): Etudes organiques sur les cuscutes. – Extrait du Comptendu de la XIX session (Toulouse) du congres scientifique de France 2: 1–180.
- Dumortier, C. B. (1829): Analyse des Familles des Plantes. – Imprimerie de J. Casterman, Tournay, Paris.
- Elarosi, H. & Aboblan, H. A. (1975): Host Range of the Dodder *Cuscuta campestris* at Riyadh Region. – Bulletin of the Faculty of Agriculture, Riyadh University 3: 167–178.
- Ellenberg, H. (1950): Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie I. Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. – Ulmer Verlag, Stuttgart.

- Ellenberg, H. (1952): Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie II. Wiesen und Weiden und ihre standortliche Bewertung. – Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Ellenberg, H. (1974): Zeiger der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica 9. – Goltze Verlag, Göttingen.
- Engelmann, G. (1843): Corrections and additions to the monography of North American *Cuscutineae*. – American Journal of Science and Arts 45: 73–77.
- Engelmann, G. (1859): Systematic arrangement of the species of the genus *Cuscuta*, with critical remarks on old species and descriptions of new ones. – Transactions of the Academy of Sciences of St. Louis 1: 453–523.
- Erdős, P. (1971): A *Cuscuta trifolii* Bab. és a *C. campestris* Yunck. gazdanövény–spektruma. – Botanikai Közlemények 58: 145–151.
- Farah, A. F. & Al-Abdulsalam, M. A. (2004): Effect of Field Dodder (*Cuscuta campestris* Yuncker) on Some Legume Crops. – Scientific J. King Faisal Univ. Basic and Appl. Sci. 5: 103–110.
- Farah, A. F. (2007): Resistance of some plant species to field dodder (*Cuscuta campestris*). – African crop science conference Proceedings 8: 913–917.
- Feinbrun, N. (1970): A taxonomic review of european *Cuscutae*. – Israel Journal of botany 19: 16–29.
- Feinbrun, N. (1972): *Cuscuta* L. – In: Tutin, T. O. Heywood, V. H. Burges, N. A. Moore, D. M. Valentine, D. H. Walters, S. M. Webb, D. A. (szerk.) Flora Europaea Vol. 3. – *Diapensiaceae* to *Myoporaceae*. Univ. Press, Cambridge.
- Feráková, V. Maglocky, S. Marhold, K. (2001): Cervený zoznam papradorostov a semenných rastlín Slovenska (december 2001). – In: Baláz, D. Marhold, K. Urban P. (szerk.) Cervený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochr. Prír. 20 (Suppl.), Banská Bystrica, pp. 48–81.
- Filep, Gy. (1999): A talaj fizikai tulajdonságai, a talaj szemcseösszetétele, a talajok osztályozása a szemcseösszetétel alapján. – In: Stefanovits, P. (szerk.) Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 136–139.
- Fournier, P. (1961): Les Quatre Flores de la France Corse comprise. – Editions Paul Lechevalier, Paris.
- Frank, A. B. (1896): Die Krankheiten der Pflanzen. 2. Aufl. – Eduard Trewendt, Breslau.
- Gaertner, E. E. (1944): The biology of the dodder *Cuscuta campestris* Yunck. With special reference to relative susceptibility of various crops and weed plants. – B.S.A dissertation, Ontario Agricultural College.

- Gaertner, E. E. (1950): Studies of seed germination, seed identification, and host relationships in dodders, *Cuscuta* spp. – Memoirs of the Cornell University Agricultural Experiment Station 294: 3–56.
- Gaertner, E. E. (1952): Observations on the host range of *Cuscuta europea* among the Compositae. – Botany 30(6): 682–684.
- Gandon, S. Buckling, A. Decaestecker, E. Day, T. (2008): Host–parasite coevolution and patterns of adaptation across time and space. – Journal of Evolutionary Biology 21(6): 1861–1866.
- Garcia, A. M. & Martín, M. P. (2007): Phylogeny of *Cuscuta* subgenus *Cuscuta* (*Convolvulaceae*) based on nrDNA ITS and chloroplast trnL intron sequences. – Systematic Botany 32(4): 899–916.
- Gärdenfors, U. (2000): Rödlistade arter i Sverige. – ArtDatabanken, Uppsala.
- Gertz, O. (1928): Hosts of *C. europaea* (in Swedish). – Botaniska Notiser 1928: 320–322.
- Gertz, O. (1933): Additional host species for *C. europaea* (in Swedish). – Botaniska Notiser 1933: 505–508.
- Glück, H. (1911): Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse. Die Uterflora III. – Fischer, Jena.
- Goldwasser, Y. Miryamchik, H. Sibony, M. Rubin, B. (2012): Detection of resistant chickpea (*Cicer arietinum*) genotypes to *Cuscuta campestris* (field dodder). – Weed Research 52: 122–130.
- Gonçalves, M. L. (1987): *Convolvulaceae*. – In: Launert, E. (szerk). Flora Zambesiaca. Volume 8, part 1. Flora Zambesiaca Managing Committee, London, pp. 9–129.
- Grenier, A. & Godron, D. (1848): Flora France. – Paris.
- Hadač, E. (1960): The Family *Cuscutaceae* in Iraq. – Bull. of Iraq Nat. Hist. Mus. 18: 19–32.
- Hadač, E. & Chrtek J. (1973): Some further notes on the taxonomy and nomenclature of *Cuscutaceae*. Folia Geobot. Phytotax. 8(2): 219–221
- Hadač, E. & Chrtek, J. (1970): Notes on the taxonomy of *Cuscutaceae*. – Folia Geobot. Phytotaxon 5: 443–445.
- Hallier, H. (1893). Versuch einer natürlichen Gleiderung der Convolvulaceen auf morphologischer und anatomischer Grundlage. – Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzgeographie 16: 453–591.
- Hamed, K. A. (2005): Pollen and seed characters of certain *Cuscuta* species growing in Egypt with a reference to a taxonomic treatment of the genus. – International Journal of Agriculture and Biology 7(3): 325–332.

- Hammer, O. Harper, D. A. T. Ryan, P. D. (2001): PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. – *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9.
- Hanelt & Danert (1976): *Urania növényvilág. – Magasabbrendű növények. II.kötet. – Gondolat Könyvkiadó, Budapest.*
- Harrison, R. M. (1931): Observations of many hosts of dodder (*Cuscuta epithymum* Murray) in Kent, and a record of a variety new to Britain. – *J. Southeastern Agr. Coll. (Wye, Kent)* 28: 300–303.
- Hegi, G. (1926): *Illustrierte Flora von Mittel–Europa. Band 5. Teil 3. – J. F. Lehmanns Verlag, München.*
- Heide–Jorgensen, H. S. (2008): *Parasitic flowering plants. – Brill, Leiden.*
- Hibberd, J. M. Bungard, R. A. Press, M. C. Jeschke, W. D. Scholes, J. D. Quick, W. P. (1998): Localization of photosynthetic metabolism in the parasitic angiosperm *Cuscuta reflexa*. – *Planta* 205: 506–513.
- Hildebrand, F. R. (1908): Über die Wirtspflanzen von *Cuscuta europaea* und *Cuscuta lupuliformis*. – *Beihefte zum Botanisches Zentralblatt* 24: 91–95.
- Hitchcock, L. C. Cronquist, A. Ownbey, M. Thompson, J. W. (1959): *Vascular Plants of the Pacific Northwest. Part 4: Ericaceae through Campanulaceae. – University of Washington Press, Seattle.*
- Holm, L. Doll, J. Holm, E. Panch, J. Herberger, J. (1997): *World Weeds: Natural Histories and Distribution. – John Wiley & Sons, New Jersey.*
- Horváth, F. Dobolyi, K. Karas, L. Lőkös, L. Morschhauser, T. Szerdahelyi, T. (1995): Hungarian Flora Database 1.2. List of taxa and relevant attributes. Flora workgroup – Institute of Ecology and Botany of the Hungarian Academy of Sciences and Department of Botany, Hungarian Natural History, Vácrátót – Budapest.
- Hulina, N. (2005): List of threatened weeds in the continental part of Croatia and their possible conservation. – *Agriculturae Conspectus Scientiicus* 70(2): 37–42.
- Humphery-Smith, I. (1989): The evolution of phylogenetic specificity among parasitic organisms. – *Parasitol. Today* 5: 385–387.
- Hutchison, J. M. & Ashton, F. M. (1980): Germination of field dodder (*Cuscuta campestris*). – *Weed Science* 28: 330–333.
- Ihl, B. Tutakhil, N. Hagen, A. Jacob, F. (1988): Studies on *Cuscuta reflexa* Roxb. 7. Defense mechanisms of *Lycopersicon esculentum*. – *Mill. Flora* 181: 383–393.
- Jávorka, S. (1925): *Magyar Flóra. – Stúdium Kiadó, Budapest.*

- Jávorka, S. & Soó, R. (1951): A Magyar növényvilág kézikönyve I–II. Akadémiai kiadó, Budapest.
- Jayasinghe, C. Wijesundara, D. S. A. Tennakoon, K. U. Marambe, B. (2004): *Cuscuta* species in the lowlands of Sri Lanka, their host range and host–parasite association. – Tropical Agricultural Research 16: 223–241.
- Jeschke, W. D. Baig, A. Hilpert, A. (1997): Sink–stimulated photosynthesis, increased transpiration and increased demand–dependent stimulation of nitrate uptake: nitrogen and carbon relations in the parasitic association *Cuscuta reflexa* – *Coleus blumei*. – J. exp. Bot. 48: 915–925.
- Jeschke, W. D. & Hilpert, A. (1997): Sink–stimulated photosynthesis and sink–dependent increase in nitrate uptake: nitrogen and carbon relations of the parasitic association *Cuscuta reflexa* – *Ricinus communis*. – Plant Cell Environ. 20: 47–56, 1997.
- Johanson, K. (1914): Gotländska värdväxter för *Cuscuta epithymum* Murr. – Svensk. Bot. Tidskr. 8: 379–382.
- Johnson, D. H. (1980): The Comparison of Usage and Availability Measurements for Evaluating Resource Preference. – Ecology 61(1): 65–71.
- Johnson, K. P. Malenke, J. R. Clayton, D. H. (2009): Competition promotes the evolution of host generalists in obligate parasites. - Proc Biol Sci. 276(1675): 3921–3926.
- Johnson, K. P. Reed, D. L. Hammond Parker, S. L. Kim, D. Clayton, D. H. (2007): Phylogenetic analysis of nuclear and mitochondrial genes supports species groups for *Columbicola* (Insecta: Phthiraptera). - Mol. Phylogenet. Evol. 45: 506–518.
- Kárpáti, I. (1978): Magyarországi vizek és ártéri szintek növényfajainak ökológiai besorolása. – Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Kiadványa 20: 5–62.
- Kárpáti, I. Kárpáti, V. Borbély, Gy. (1968): Magyarországon elterjedtebb ruderalis gyomnövények synökológiai besorolása. - Keszthelyi Agrártudományi Főiskola Közleményei 10: 1–40.
- Kelly, C. K. (1990): Plant foraging: a marginal value model and coiling response in *Cuscuta subinclusa*. – Ecology 71: 1916–1925.
- Kelly, C. K. (1992): Resource choice in *Cuscuta europaea*. – Proceedings of the National Academy of Sciences 89: 12194–12197.
- Kelly, C. K. Venable, D. L. Zimmerer, K. (1988): Host specialization in *Cuscuta costaricensis*: an assessment of host use relative to host availability. – Oikos 53: 315–320.

- Király, G. (szerk.) (2007): A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai. – Saját kiadás, Sopron.
- Koch, M. A. Binder, C. Sanders, R.A. (2004): Does the generalist parasitic plant *Cuscuta campestris* selectively forage in heterogeneous plant communities? – *New Phytologist* 162: 147–155.
- Kojić, M. (1973): *Cuscuta*. – In: Josifović, M. (szerk.) *Flore de la Republique Socialiste de Serbie V. Academie Serbe des Sciences et des Arts, Belgrad*, pp. 593–607.
- Kojić, M. & Vrbničanin S. (2000): Parazitski korovi – osnovne karakteristike, taksonomija, biodiverzitet i rasprostranjenje, I – vilina kosica (*Cuscuta* L.). – *Acta Biologica Jugoslavica Serija G: Acta Herbologica* 9: 21–28.
- Korneck, D. Schnittler, M. Klingenstein, F. Ludwig, G. Takla, M. Bohn, U. May, R. (1998): Warum verarmt unsere Flora? Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 29: 299 – 444.
- Korneck, D. Schnittler, M. Vollmer, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 28: 21–187.
- Koskela, T. (2001): Potential for coevolution in a host plant: Holoparasitic plant interaction. – PhD dissertation, Jyväskylän Yliopisto, Jyväskylä.
- Koskela, T. Puustinen, S. Salonen, V. Mutikainen, P. (2002): Resistance and tolerance in a host plant–holoparasitic plant interaction: genetic variation and costs. – *Evolution* 56: 899–908.
- Koskela, T. Salonen, V. Mutikainen, P. (2000): Local adaptation of a holoparasitic plant, *Cuscuta europaea*: variation among populations. – *Journal of Evolutionary Biology* 13: 749–755.
- Koskela, T. Salonen, V. Mutikainen, P. (2001): Interaction of a host plant and its holoparasite: effects of previous selection by the parasite. – *Journal of Evolutionary Biology* 14: 910–917.
- Kotiranta, H. Uotila, P. Sulkava, S. Peltonen S. L. (szerk.) (1988): Red Data Book of East Fennoscandia. – Itä-Fennoskandian Punainen Kirja. – Krasnaja Kniga Vostotschnoje Fennoskandiji. – Ministry of the Environment, Finnish Environment Institute & Botanical Museum, Finnish Museum of National History, Helsinki.
- Kovács, J. A. (1979): Biological, ecological and agricultural indicators of grassland flora. – *Minist. Agr. Ind. Alim., Bucuresti*.

- Kovácsné Láng, E. (1966): Összehasonlító talaj- és növényanalízis dolomit- és mészkő-szikla-gyepekben. – Botanikai Közlemények 53: 175–184.
- Krohn, V. (1934): Kurzer Bericht über *Cuscuta halophyta* Fries. – Phytopathologische Zeitschrift 7: 505–514.
- Kuijt, J. (1969): The biology of parasitic flowering plants. University of California Press, Berkeley.
- Kuoh, C. S. & Chiang, S. H. T. (1989): Host plants and the haustorium of *Cuscuta japonica* Choisy var. *formosa* (Hay.) Yunker (*Convolvulaceae*). – Taiwania 34(1): 11–27.
- Laine, A. L. (2009): Role of coevolution in generating biological diversity – spatially divergent selection trajectories. – Journal of Experimental Botany 60(11): 2957–2970.
- Lájer, K. (2007): A Nagyberek flórájának és lápi-mocsári vegetációjának alapvonásai. – Natura Somogyiensis 10: 73–93.
- Lájer, K. Botta-Dukát, Z. Csiky, J. Horváth, F. Szmorad, F. Bagi, I. Dobolyi, K. Hahn, I. Kovács, J. A. Rédei, T. (2007): Hungarian phytocoenological database (CoenoDatRef): sampling methodology, nomenclature and actual stage. – Annali di Botanica 7: 197–210.
- Lamotte, M. (1881): Prodrome de la Flore du Plateau Central de la France. – G. Masson, Paris.
- Láng, E. (1971): A növények és talajok kapcsolata és a termőhelyi viszonyok dolomit és mészkő sziklagyepekben. – Abstracta Botanica 1: 31–41.
- Lei, S. A. (2001): Diversity of Parasitic *Cuscuta* and their Host Plant Species in a Larrea–Atriplex Ecotone. – Bulletin Southern California Academy of Sciences 100: 36–43.
- Liao, G. I. Chen, M. Y. Kuoh, C. S. (2005): Distribution and Host Range of *Cuscuta* in Taiwan, Kinmen and Matsu, with Special Reference to Host Preference of *C. japonica* var. *formosana*. – BioFormosa 40(1): 17–24.
- Link, J. H. F. (1829): Handbuch zur Erkennung der nutzbarsten und am häufigsten vorkommenden Gewächse. Vol. 1. – Haude & Spener, Berlin
- Lyshede, B. O. (1984): Seed structure and germination in *Cuscuta pedicellata* with some notes on *Cuscuta campestris*. – Nord. J. Bot. 4: 669–664.
- Machado, M. A. & Zetsche, K. (1990): A structural, functional and molecular analysis of plastids of the holoparasites *Cuscuta reflexa* and *Cuscuta europaea*. – Planta 181: 91–96.
- Marquardt, E. S. & Pennings, S. C. (2010): Constraints on host use by a parasitic plant. – Oecologia 164: 177–184.

- Martínez–Romero, E. (2009): Coevolution in Rhizobium–legume symbiosis? – DNA Cell Biol. 28(8): 361–70.
- Melchior, H. (szerk.)(1964): Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien Vol. 2 . Angiospermen. – Borntraeger, Berlin.
- Meulebrouck, K. (2009): Distribution, demography and metapopulation dynamics of *Cuscuta epithymum* in managed heathlands. – PhD dissertation, Katholieke Universiteit, Leuven.
- Meulebrouck, K. Ameloot, E. Van Assche, J. Verheyen, K. Hermy, M. (2008): Germination ecology of the holoparasite *Cuscuta epithymum*. Seed Science Research 18: 25–34.
- Meulebrouck, K. Ameloot, E. Verheyen, K. Hermy, M. (2007): Local and regional factors affecting the distribution of the endangered holoparasite *Cuscuta epithymum* in heathlands. – Biological Conservation 140: 8–18.
- Meulebrouck, K. Verheyen, K. Brys, R. Hermy, M. (2009): Limited by the host: Host age hampers establishment of holoparasite *Cuscuta epithymum*. – Acta Oecologica 35: 533–540.
- Miller, J. C. & West, K. J. (1987): Host specificity of *Costesia yakutatensis* [Hym.: Braconidae] on *Lepidoptera* in peppermint and alfalfa. – Entomophaga 32: 227–232.
- Milligan, G. W. (1989): A study of the beta–flexible clustering method. – Multivariate Behavioral Research 24: 163–176.
- Mirande, M. 1900: Recherches physiologiques et anatomiques sur les Cuscutacées (thèse de doctorat ès sciences). – Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique 34: 1–280.
- Morgan, J. A. W. Bending, G. D. White. P. J. (2005): Biological costs and benefits to plant–microbe interactions in the rhizosphere. – J. Exp Bot. 56:1729–1739.
- Musselman, J. L. (1986): The genus *Cuscuta* in Virginia. – Castanea 51: 188–196.
- Németh, F. (1989): Száras növények. - In: Rakonczai, Z. (szerk.) Vörös Könyv. Akadémiai kiadó, Budapest, pp. 265–321.
- Nickrent, D. L. (2002): Parasitic plants of the world. In: López–Sáez, J. A. Catalán, P. Sáez, L. (szerk.) Parasitic plants of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. Mundi–Prensa, Madrid, pp. 7–27.
- Nickrent, D. L. Duff, R. J. Colwell, A. E. Wolfe, A. D. Young, N. D. Steiner, K. E. dePamphilis, C. W. (1998): Molecular phylogenetic and evolutionary studies of parasitic plants. In: Soltis, D. E. Soltis, P. S. Doyle J. J. (szerk.) Molecular Systematics of Plants II: DNA sequencing. – Kluwer, Boston, pp. 211–241.
- Niklfeld, H. & Schratt–Ehrendorfer L. (1999): Rote Liste gefährdeter Farn– und Blütenpflanzen (*Pteridophyta* und *Spermatophyta*) Österreichs. – In: Niklfeld, H.

- (szerk.) Rote Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Wien, pp. 33–151.
- Nilsson, A. & Åkerberg, E. (1939): Nytt fynd av *Cuscuta arvensis* Beyr. var. *calycina* Engelm. – Bot. notiser 3: 465–466.
- Norbe, F. & Simon, J. (1904): Zum Wirtswechsel der *Cuscuta*-Arten. – Landw. Versuchs. Sta. 61: 313–317.
- Norbe, F. (1876): Handbuch der Samenkunde. – Wiegandt, Hempel & Parey, Berlin.
- Otypková, Z. & Chytrý, M. (2006): Effects of plot size on the ordination of vegetation samples. – Journal of Vegetation Science 17: 465–472.
- Parker, C. & Wilson, A. K. (1986): Parasitic weeds and their control in the Near East. – FAO Plant Prot. Bull. 34(2):83–98.
- Parker, C. & Riches, C. R. (1993): Parasitic weeds of the world: biology and control. – CAB International, Wallingford, Oxfordshire.
- Parsons, W. T. & Cuthbertson, E. G. (2001): Noxious Weeds of Australia, 2nd edition. – CSIRO Publishing, Collingwood, Melbourne.
- Peeters, L. (2008): Relaties tussen de habitat- en populatiekwaliteit bij de bedreigde holoparasiet *Cuscuta epithymum* in Vlaamse natuurreervaten. – Diplomadolgozat, University of Gent, Gent
- Pennings, S. C. & Callaway. R. M. (1996): Impact of a parasitic plant on the structure and dynamics of salt marsh vegetation. – Ecology 77: 1410–1419.
- Pennings, S. C. & Callaway. R. M. (2002): Parasitic plants: parallels and contrasts with herbivores. – Oecologia 131: 479–489.
- Pennings, S. C. & Simpson, J. C. (2008): Like herbivores, parasitic plants are limited by host nitrogen content. – Plant Ecology 196: 245–250.
- Peter, A. (1891): *Convolvulaceae*. – Die Natürlichen Pflanzenfamilien 4: 1–40.
- Pethe, F. (1805): Pallérozott mezei gazdaság. I. darab. – Nemzeti Gazda kiadóhivatala, Sopron
- Pfeiffer, M. (1846): Recherches sur les Cuscutacées. – Ann. Sci. Nat. Ser. 3(5): 83–89.
- Phippen, G. D. (1867): Parasitic plants. – The American Naturalist 1(4): 188–196.
- Pignatti, S. (szerk.) (1982): Flora D'Italia II. – Edagricole, Bologna.
- Podani, J. (2000): Introduction to the exploration of multivariate biological data. – Backhuys Publishers, Leiden.
- Prather, L. A. & Tyrl, J. (1993): The biology of *Cuscuta attenuata* Waterfall. – Proc. Okla. Acad. Sci. 73: 7–13.

- Press, M. C. & Graves, J. (1995): Parasitic plants. – Chapman & Hall, London.
- Priszter, Sz. (1960): Adventív gyomnövényeink terjedése. – Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
- Putnoky, P. (2003): A szimbiotikus gümő inváziójában szerepet játszó bakteriális gének. – MTA doktori értekezés, Pécsi Egyetem, Pécs.
- Puustinen, S. Koskela, T. Mutikainen, P. (2004): Direct and ecological costs of resistance and tolerance in the stinging nettle. – *Oecologia* 139: 76–82.
- Qasem, J. R. (2006): Recent advances in parasitic weed research: an overview. In: Singh, H. P. Batish, D. R. Kohli, R. K. (szerk.) *Handbook of sustainable weed management*. Haworth Press, New York, pp. 627–769.
- Qasem, J. R. (2008): Dodder (*Cuscuta* spp.) Occurrence and natural hosts in Jordan. – *Korean Journal of Weed Science* 28(4): 343–359.
- Rajput, M. T. M. & Tahir, S. S. (1988): *Cuscutaceae*. – *Flora of Pakistan* 189: 1–24.
- Raunkiaer, C. (1934): The life forms of plants and statistical plant geography. – Clarendon Press, Oxford.
- Rhui–cheng, F. Musselman, L. J. Plitmann, U. (1995): *Cuscuta*. In: Zheng–yi, W. Raven, P. H. (szerk.) *Flora of China*, Vol. 16. (*Gentianaceae* through *Boraginaceae*). Science Press and St. Louis, Beijing, pp. 322–325.
- Roberty, G. (1952): *Genera Convolvulacearum*. – *Candollea* 14: 11–60.
- Roberty, G. (1964): Les genres des Convolvulacées (esquisse). – *Boissiera* 10: 129–156.
- Rombouts, W. (2008): Invloed van populatie– en habitatkenmerken op de vruchtbaarheid van de holoparasiet *Cuscuta epithymum*. – Diplomadolgozat, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven.
- Runyon, J. B. Mescher, M. C. De Moraes, C. M. (2006): Volatile chemical cues guide host location and host selection by parasitic plants. – *Science* 313: 1964–1967.
- Ruth, R. G. & Tauer, T. J. (2001): New locations of *Cuscuta cuspidata* Engelm. (*Cuscutaceae*) in Oklahoma. – *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science* 81: 75–6.
- Sahm, A. Pfanz, H. Grunsfelder, M. Czygan, F. C. Proksch, P. (1995): Anatomy and phenylpropanoid metabolism in the incompatible interaction of *Lycopersicon esculentum* and *Cuscuta reflexa*. – *Bot. Acta* 108: 358–364.
- Sanders, I. R. Koide, R. T. Shumway, D. L. (1993): Mycorrhizal stimulation of plant parasitism. – *Canadian Journal of Botany* 71: 1143–1146.
- Sárkány, S. & Haraszty, Á. (1991): *Növényismeret*. – Tankönyvkiadó, Budapest.

- Sarma, H. Sarma, C. M. Bhattacharjya, D. K. (2008): Host Specificity of *Cuscuta reflexa* Roxb. in the Manas Biosphere Reserve, Indo–Burma Hotspot. – International Journal of Plant Production 2(2): 175–180.
- Sasal, P. Desdevises, Y. Morand, S. (1998): Host–specialization and species diversity in fish parasites: phylogenetic conservatism? – Ecography 21(6): 639–643.
- Simon, T. Horánszky, A. Dobolyi, K. Szerdahelyi, T. Horváth, F. (1992): A magyar edényes flóra értékelő táblázata. – In: Simon, T. (szerk.) A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok, virágos növények. 2. kiadás. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 791–874.
- Simon, T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Singh, A. & Singh, M. (1997): Incompatibility of *Cuscuta haustoria* with the resistant hosts - *Ipomoea batatas* L. and *Lycopersicon esculentum* Mill. – Journal of plant physiology 150(5): 592–596.
- Soó, R. (1968): A magyar flóra és vegetáció rendszertani–növényföldrajzi kézikönyve III. [Synopsis systematico–geobotanica florae vegetationisque Hungariae III]. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Squartini, A. (2003): Functional ecology of the Rhizobium–legume symbiosis. – In: Pinton, R. Varanini, Z. Nannipieri, P. (szerk.) The rhizosphere: biochemistry and organic substances at the soil–plant interface. Marcel Dekker, New York, pp. 297–326.
- Stefanović, S. & Costea, M. (2008): Reticulate evolution in the parasitic genus *Cuscuta* (*Convolvulaceae*): over and over again. – Botany 86: 791–808.
- Stefanović, S. Krueger, L. Olmstead, R. G. (2002): Monophyly of the *Convolvulaceae* and circumscription of their major lineages based on DNA sequences of multiple chloroplast loci. – Am. J. Bot. 89: 1510–1522.
- Stefanović, S. Austin, D. F. Olmstead, R. G. (2003): Classification of *Convolvulaceae*: a Phylogenetic Approach. – Systematic Botany 28: 791–806.
- Stefanović, S. & Olmstead, R. (2004): Testing the Phylogenetic Position of a Parasitic Plant (*Cuscuta*, *Convolvulaceae*, *Asteridae*): Bayesian Inference and the Parametric Bootstrap on Data Drawn from Three Genomes. – Systematic Biology 53(3): 384–399.
- Stevens, P. F. (2012): *Convolvulaceae*: Angiosperm Phylogeny Website. Version 12 onwards. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>
- Stitt, R. E. (1939): Dodder control in annual lespedezas. – Amer. Soc. Agron. J. 31: 338–343.
- Strid, A. & Tan, K. (1991): Mountain flora of Greece. – University Press, Edinburgh.

- Stuessy, T. F. (2010): Paraphyly and the origin and classification of angiosperms. – *Taxon* 59: 689–693.
- Takhtajan, A. (1997): Diversity and classification of flowering plants. – Columbia University Press, New York.
- Thompson, H. S. (1911): *Cuscuta* on limestone polypody. – *Journal of Botany, British and Foreign* 49: 369.
- Thorne, R. F. (2000): The classification and geography of the flowering plants: dicotyledons of the class Angiospermae. – *Botanical Review* 66: 441–647.
- Torday, Gy. (1902): Az illatos aranka (*Cuscuta suaveolens* Ser.) terjedése Magyarországon – Die Verbreitung der *Cuscuta suaveolens* Ser. in Ungarn. 1(7): 216–221.
- Tóth, P. & Cagán, L. (2001): Spread of dodder (*Cuscuta* spp.) in the agroecosystems of Slovakia: is it an emerging problem? – *Proceedings of the International Scientific Conference on the occasion of the 55th anniversary of the Slovak Agricultural University, Nitra*, pp. 117–120.
- Tóth, Zs. Nagy, J. Gy. Kránc, Á. Buschmann, F. Juhász, T. Fogarasi, G. Kissné Uzonyi, Á. (2012): A jászág vegetációja. – *Kitaibelia* 17(1): 151.
- Ubrizsy, G. (szerk.) (1952): *Növénykórtan*. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Ubrizsy, G. (szerk.) (1965): *Növénykórtan*. 2. kiadás. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Ujvárosi, M. (1957): *Gyomnövények, gyomirtás*. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Ujvárosi, M. (1973): *Gyomirtás*. – Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
- Van der Meijden, R. Odé, B. Groen, C. L. G. Witte, J. P. M. Bal, D. (2000): Bedreigde en kwetsbare vaatplanten in Nederland. Basisrapport met voorstel vor de Rode Lijst. – *Gorteria* 26: 1–208.
- Vargha, A. (2008). Új statisztikai módszerekkel új lehetőségek: a ROPstat a pszichológiai kutatások szolgálatában. – *Pszichológia* 28(1): 81–103.
- Ventim, R. Morais, J. Pardal, S. Mendes, L. Ramos, J. A. Pérez-Tris, J. (2012): Host–parasite associations and host–specificity in haemoparasites of reed bed passerines. – *Parasitology* 139(3): 310–316.
- Verdcourt, B. (1948): Biological flora of the British Isles. *Cuscuta* L. – *J. Ecol.* 36: 356–365.
- Weihe, C. E. A. (1824): *Archiv des Apothekervereins im nördlichen Deutschland* 8: 51.
- Wittrock, V. B. (1909): *Cuscuta europaea* and its hosts (in Swedish). – *Svensk. Bot. Tidskrift* 3: 1–17.
- Woolls, W. (1867): Dodder on lucerne. – In: Woolls, W. (szerk.) *A contribution to the flora of Australia*. F. White, Sydney.

- Wraber, T. & Skoberne, P. (1989): Redči seznam ogroženih praprotnic in semenk SR Slovenije. – Var. Narave 14–15: 9–429.
- Wright, M. A. R. Ianni, M. D. Costea, M. (2012): Diversity and evolution of pollen–ovule production in *Cuscuta* (dodders, *Convolvulaceae*) in relation to floral morphology. – Plant Systematics and Evolution 298(2): 369–389.
- Wright, M. A. R. Welsh, M. Costea, M. (2011): Diversity and evolution of gynoecium in *Cuscuta* (dodders, *Convolvulaceae*) in relation to their reproductive biology: two styles are better than one. Plant Systematics and Evolution 296: 51–76.
- Yuncker, T. G. (1932): The genus *Cuscuta*. – Mem. Torr. Bot. Club 18: 113–331.
- Zarzycky, K. Wojewoda, W. Heinrich, Z. (szerk.) (1992): Czerwona Lista Roslin Naczyniowych zagrożonych w Polsce. Red List of Threatened Vascular Plants in Poland (2nd ed.). – Polish Academy of Sciences, W. Szafer Institute of Botany, Kraków, pp. 87–98.
- Zhang, T. Y. (1985): A forma specialis of *Colletotrichum gloeosporioides* on *Cuscuta* spp. – Acta Mycologica Sinica 4: 234–239.
- Zólyomi, B. (1942): A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. – Botanikai közlemények 39: 209–231.
- Zólyomi, B. Baráth, Z. Fekete, G. Jakucs, P. Kárpáti, I. Kovács, M. Máthé, I. (1967): Einreihung von 1400 Arten der ungarischen Flora in kologische Gruppen nach TWR–Zahlen. – Fragmente Botanica 4: 101–142.

10. Saját publikációk jegyzéke

10.1 Az értekezés témakörében készült publikációk

10.1.1 Könyvek, könyvfejezetek

- Baráth, K. (in press): *Cuscuta campestris*. In: Csiszár, Á. (szerk.): Inváziós növényfajok Magyarországon. – Nyugat–magyarországi Egyetem Kiadó.
- Baráth, K. & Csiky, J. (2009): *Cuscutaceae*. – In: Király, G. (szerk.) Új magyar füvészkönyv – Magyarország hajtásos növényei. – Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő, pp. 333–335.
- Baráth, K. (2007): A magyarországi *Cuscuta* fajok gazdaspecifitása, elterjedése, taxonómiája. – In: Salamon–Albert, É. (szerk.) Növényteni kutatások a Pécsi Tudományegyetemen. Pécsi Tudományegyetem, Pécs, pp. 52–56.
- Baráth, K. & Csiky, J. (2006): *Cuscuta*. – In: Ujhelyi, P. & Molnár, V. A. (szerk.) Élővilág enciklopédia. – A Kárpát–medence gombái és növényei. Kossuth Kiadó, Budapest, pp. 428–430.

10.1.2 Lektorált folyóiratban megjelent teljes terjedelmű közlemények

- Baráth, K. & Csiky, J. (2012): Host range and host choice of *Cuscuta* species in Hungary. – Acta Botanica Croatica (in press). DOI: 10.2478/v10184-012-0002-z
- Baráth, K. (2012): A new method for evaluating host preference of *Cuscuta* species. – Acta Botanica Hungarica 54(3–4): 219–234.
- Baráth, K. (2010): The *Cuscuta* subgenus *Grammica* (*Convolvulaceae*) on the Palni hills with a new record. – Acta Botanica Hungarica 52(3–4): 227–238.
- Baráth, K. (2009): The Genus *Cuscuta* L. (*Convolvulaceae*) in the Andaman Islands with a new record. – Acta Botanica Hungarica 51(3–4): 261–272.
- Csiky, J. Baráth, K. Lájér, K. (2004): *Cuscuta* species in Hungary. – Journal of Plant Diseases and Protection 19: 201–208.

10.1.3 Tudományos előadások és posztterek

- Baráth, K. (2012): Új módszer a *Cuscuta* fajok gazdapreferenciájának mérésére. – Magyar Biológiai Társaság, Botanikai szakosztály, 1450. szakülés, Budapest. – Botanikai Közlemények (in press).
- Baráth, K. Csiky, J. Lengyel, A. (2012): A magyarországi arankafajok élőhelyspecifitása. – Magyar Biológiai Társaság, Botanikai szakosztály, 1450. szakülés, Budapest. – Botanikai Közlemények (in press)
- Baráth, K. & Csiky, J. (2008): Host and Habitat Specificity of the *Cuscuta* species in Hungary. – 5th International Weed Science Congress. Vancouver, Canada. Abstract p. 75.
- Baráth, K. (2008): Virág- és szármorfológiai vizsgálatok a *Cuscuta* nemzettségben. – Aktuális Flóra és Vegetációkutatás a Kárpát–Medencében VIII. Gödöllő. Kitaibelia XIII (1): 144.
- Baráth, K. (2008): A magyarországi *Cuscuta* fajok ökológiája. – Magyar Biológiai Társaság, Pécsi Csoport, 217. szakülés. Pécs.
- Baráth, K. (2007): A *Convolvulaceae* család taxonómiai vizsgálata Indiában. – Magyar Biológiai Társaság, Botanikai szakosztály, 1428. szakülés. Budapest. Botanikai Közlemények 94(1–2): 208.
- Csiky, J. Baráth, K. Lajer, K. (2004): *Cuscuta* species in Hungary. – 22nd German Conference on Weed Biology and Weed Control. Stuttgart–Hohenheim, Germany.
- Baráth, K. Csiky, J. Lajer, K. (2004): A magyarországi *Cuscuta* fajok elterjedése és gazdaspecifitása. – Aktuális Flóra és Vegetációkutatás a Kárpát–Medencében VI. Keszthely. Összefoglaló kötet: 18–19.
- Csiky, J. Baráth, K. Lajer, K.. (2004): A magyarországi *Cuscuta* fajok azonosítása, gazdaspecifitása, termőhelyi sajátosságai. – 50. Növényvédelmi Tudományos Napok, Gyomnövények, Gyomszabályozási szekció. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. Összefoglaló kötet: 114.
- Baráth, K. & Csiky, J. (2003): Baranya-megye *Cuscuta* fajai. – Lippai János – Ormos Imre – Vas Károly Tudományos Ülésszak, Botanikai szekció. BKÁE. Budapest. Összefoglaló kötet: 128.
- Csiky, J. & Baráth, K. (2003): Taxonómiai és termőhelyi vizsgálatok a *Cuscuta campestris*, *C. europaea* és *C. epithymum* agg. populációkon. Magyar Biológiai Társaság, Botanikai szakosztály, 1394 szakülés. Budapest.

10.2 Az értekezés témakörén kívül készült publikációk

10.2.1 Könyvek, könyvfejezetek

Baráth, K. Bátori, Z. Csiky, J. Erdős, L. Oláh, E. Pál, R. Purger, D. Schmidt, D. (2007): Borhidi Attila doktorandusz tanítványainak geobotanikai eredményei. – In: Salamon–Albert, É. (szerk.) Növényteni kutatások a Pécsi Tudományegyetemen. Növényrendszertani és Geobotanikai Tanszék, Pécs, p. 90–97.

10.2.2 Lektorált folyóiratban megjelent teljes terjedelmű közlemények

Bátori, Z. Baráth, K. Csiky, J. (2006): A *Dryopteris affinis* (Löwe) Fras.–Jenk. előfordulása a Mecsekben. Flora pannonica 4: 3–8.

Csiky, J. Oláh, E. Baráth, K. (2005): A *Medicago nigra* (L.) Krock. Magyarországon. – Flora Pannonica 3: 49–55.

10.2.3 Tudományos előadások és posztterek

Baráth, K. & Urbanics, M. (2012): Florisztikai vizsgálatok a Keleti–Alpokban. – Magyar Biológiai Társaság, Pécsi Csoport, 243. szakülés. Pécs.

Baráth, K. & Pereszlenyi, Zs. (2010): A florisztikai kutatások újabb eredményei az Andaman-szigeteken. – Magyar Biológiai Társaság, Botanikai szakosztály, 1442. szakülés. Budapest. Botanikai Közlemények 97(1–2): 180.

Baráth, K. (2010): A florisztikai és vegetációs kutatások újabb eredményei Indiában. – Magyar Biológiai Társaság, Pécsi Csoport, 231. szakülés. Pécs.

Csiky, J. Bán, T. Baráth, K. Kovács, D. Lengyel, A. Wirth, T. (2010): Mapping the vascular flora of Pécs (Hungary): diversity, changes, naturalness. – Third Croatian Botanical Congress. Murter, Croatia. In: Jasprica, N. Pandža, M. Milović, M. (szerk): Book of Abstracts p. 64.

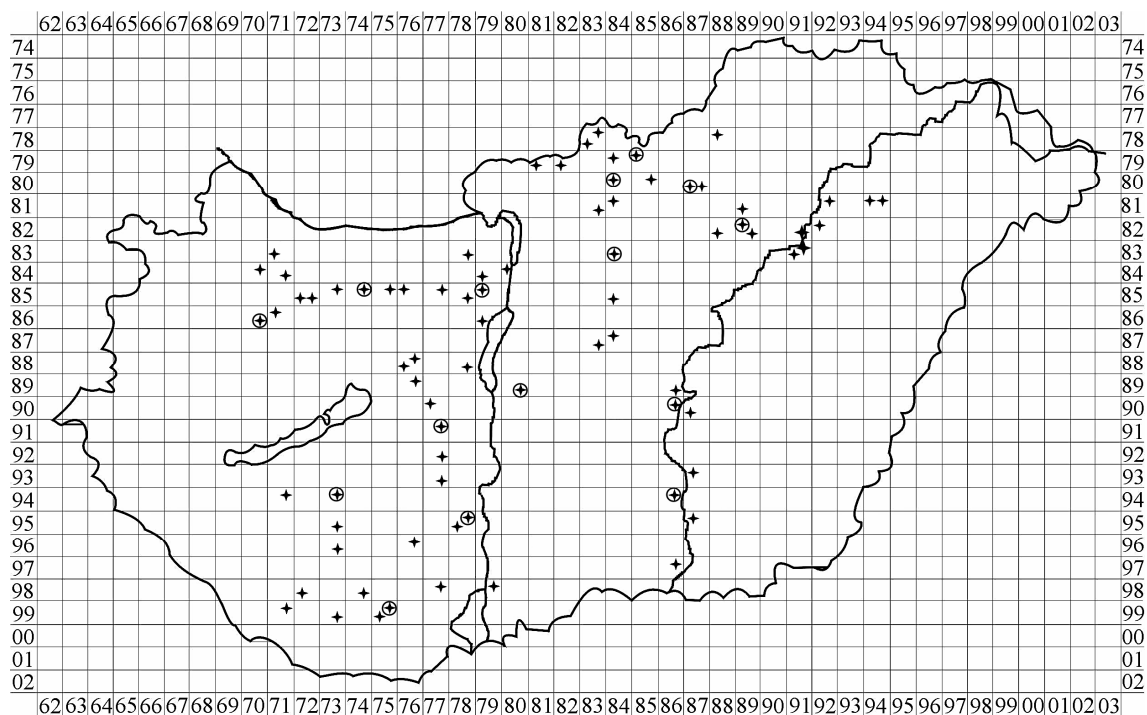
Erdős, L. Baráth, K. Körmöczi, L. Bátori, Z. Morschhauser, T. (2009): Karsztbokorerdők szegélyének diverzitásáról. – VIII. Magyar Ökológus Kongresszus. Szeged. Abstract p. 128.

Csiky, J. Baráth, K. Bátori, Z. Bodoncz, L. Mesterházy, A. Lengyel, A. Oláh, E. Pfeiffer, N. (2008): A *Dryopteris affinis* s.l. hazai elterjedéséről és élőhelyi preferenciájáról. –

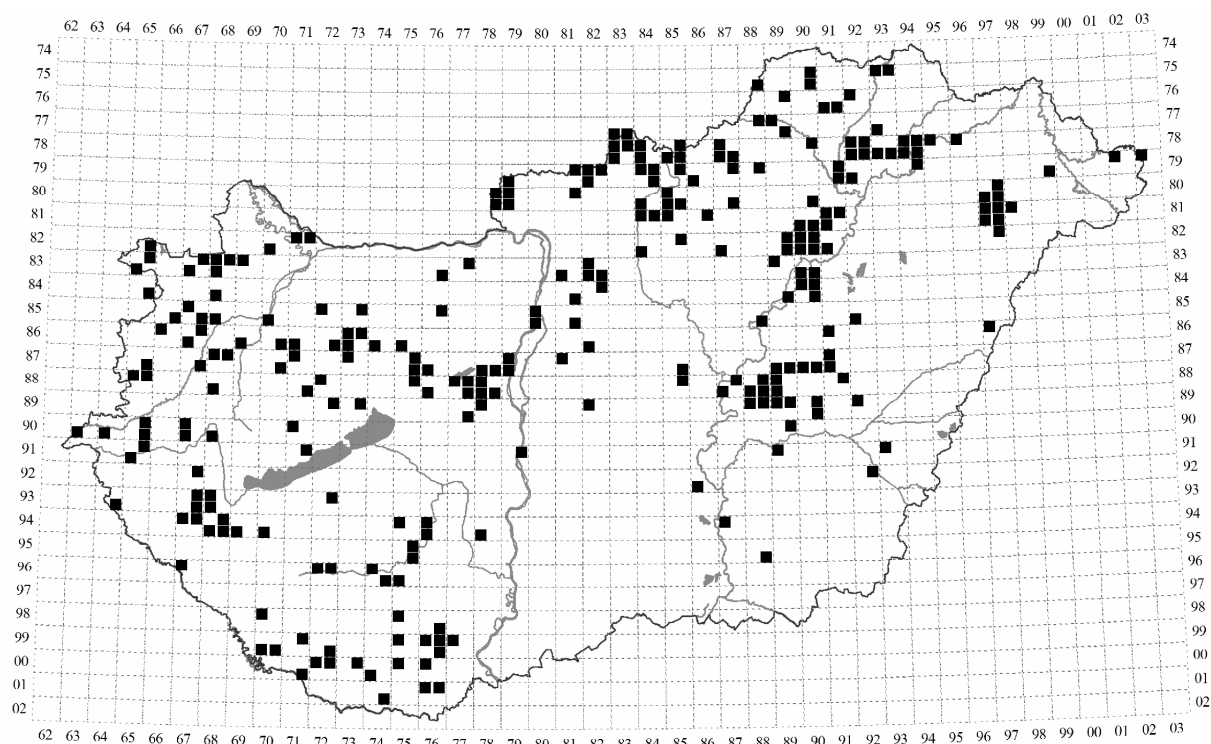
- Aktuális Flóra és Vegetációkutatás a Kárpát–Medencében VIII. Gödöllő. Kitaibelia XIII (1): 155.
- Bán, T. Csiky, J. Lengyel, A. Baráth, K. Oláh, E. (2008): Özönnövények grid alapú felmérése Pécs belterületén. – Aktuális Flóra és Vegetációkutatás a Kárpát–Medencében VIII. Gödöllő. Kitaibelia XIII (1): 143.
- Baráth, K. Balcar, T. Stewart, B. (2008): A Palni hegy (India) növényvilága és veszélyeztetettsége. – Magyar Biológiai Társaság, Botanikai szakosztály, 1431. szakülés. Budapest.
- Baráth, K. (2008): Brit–Kolumbia (Kanada) növényvilágának érdekességei. – Magyar Biológiai Társaság, Pécsi Csoport, 215. szakülés. Pécs.
- Baráth, K. & Tóth, Z. (2008): Florisztikai vizsgálatok az Andaman szigetvilágon. – Magyar Biológiai Társaság, Pécsi Csoport, 211. szakülés. Pécs.
- Tóth, Z. & Baráth, K. (2008): Az Andaman–szigetek (India) állatvilága. – Magyar Biológiai Társaság, Pécsi Csoport, 212. szakülés. Pécs.
- Baráth, K. & Tóth, Z. (2007): Az Andaman–szigetek növényvilága és kutatottságának helyzete. Magyar Biológiai Társaság, Botanikai szakosztály, 1423. szakülés. Budapest.
- Csiky, J. Botta–Dukát, Z. Oláh, E. Molnár, V. A. Pál, R. Pfeiffer, N. Baráth, K. (2006): Vegetation of vernal pools on the Hungarian segetal fields. – European Vegetation Survey, 15th workshop. Vegetation in agricultural landscapes and Natura 2000. Catania. p. 15.
- Oláh, E. Csiky, J. Baráth, K. (2006): Belvizes szántók Nanocyperion fajai és vegetációtípusai a Drávamenti–síkság területén. – Aktuális Flóra és Vegetációkutatás a Kárpát–Medencében VII. Debrecen. Kitaibelia XI (1): 19.
- Oláh, E. Csiky, J. Baráth, K. (2005): Iszaplakó fajok és növénytársulások a Drávamenti–síkon. MBT. Pécsi Csoport. 192. Pécs.
- Oláh, E. Csiky, J. Baráth, K. (2005): A Drávamenti–síkság belvizes szántóinak Nanocyperion fajai és vegetáció típusai. – Magyar Biológiai Társaság, Botanikai szakosztály, 1414. szakülés. Budapest. Bot. Közlem. 92(1–2): 223.

11. Mellékletek

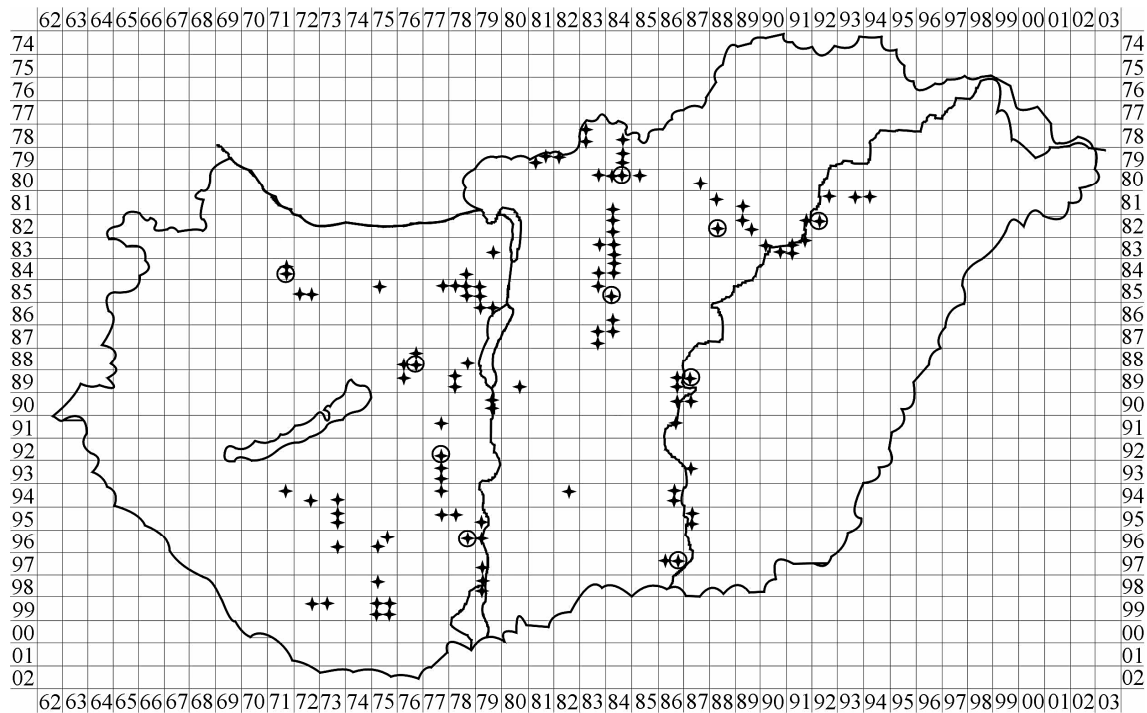
1. Melléklet. A *Cuscuta europaea* élőhelyén készült felvételek ✦ és a talajminták begyűjtésének ○ a helyszínei



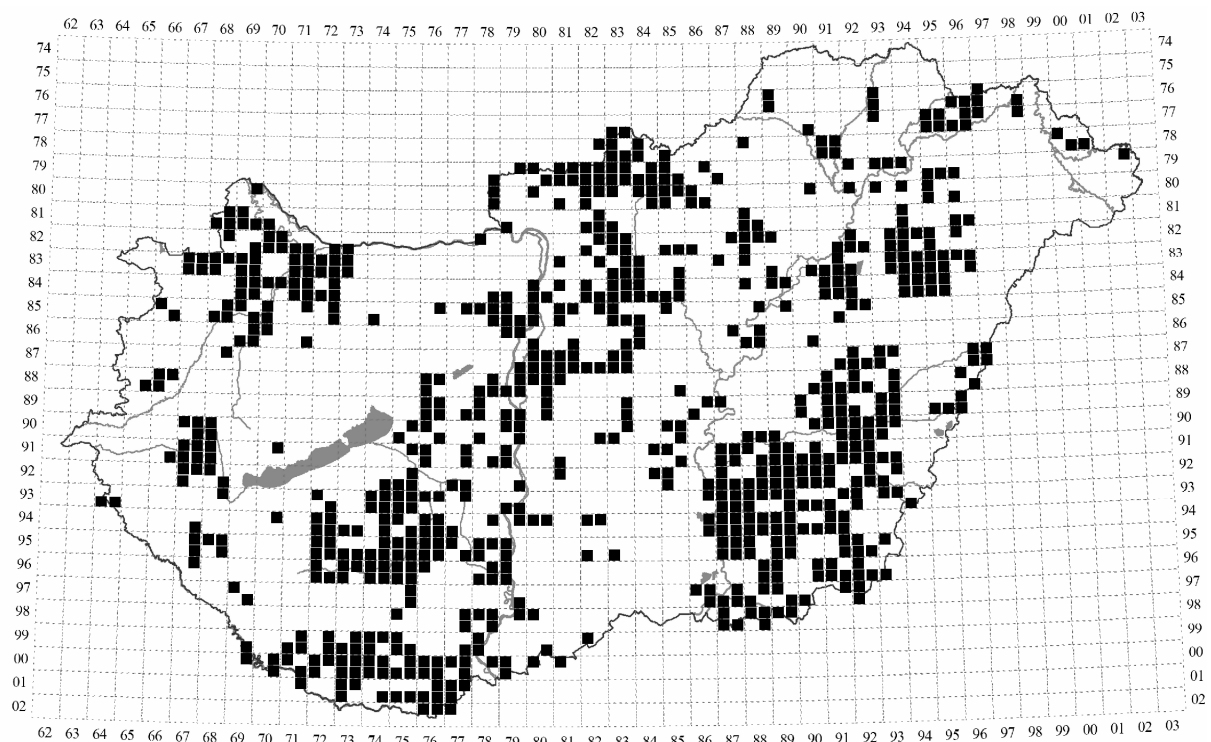
2. Melléklet. A *Cuscuta europaea* magyarországi elterjedése a Magyar Flóratérképezési Program Adatbázisa szerint (Nyugat-magyarországi Egyetem, EMK, Növénytani és Természetvédelmi Intézet Sopron)



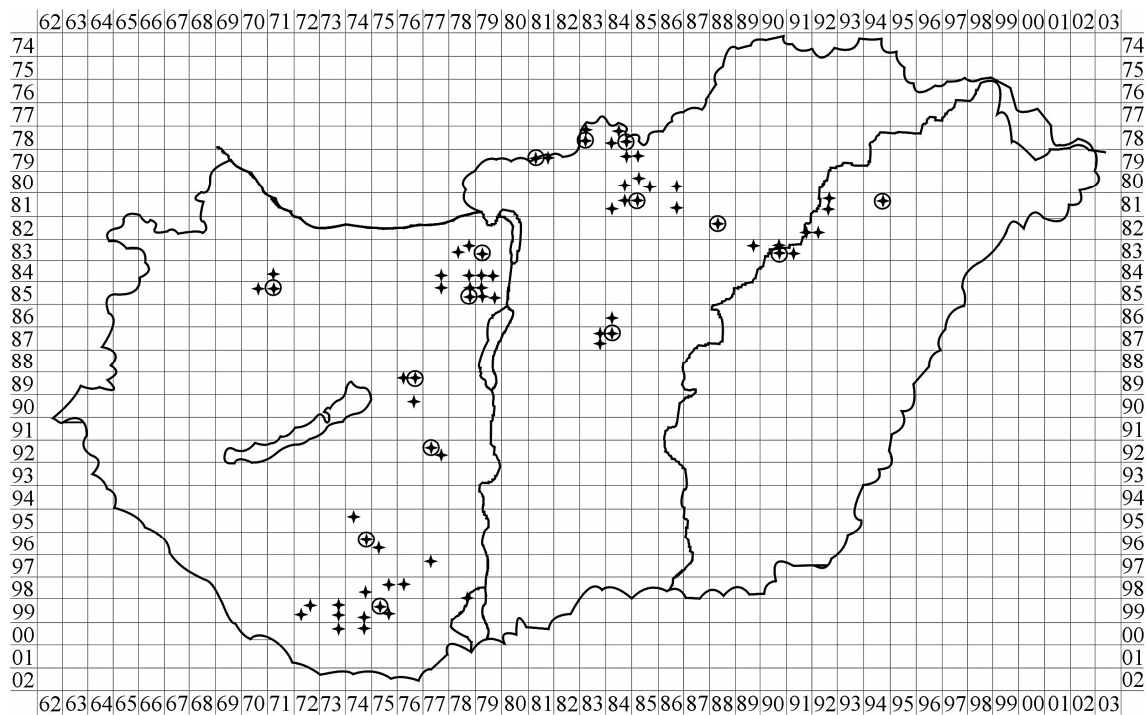
3. Melléklet. A *Cuscuta campestris* élőhelyén készült felvételek ✦ és a talajminták begyűjtésének ○ a helyszínei



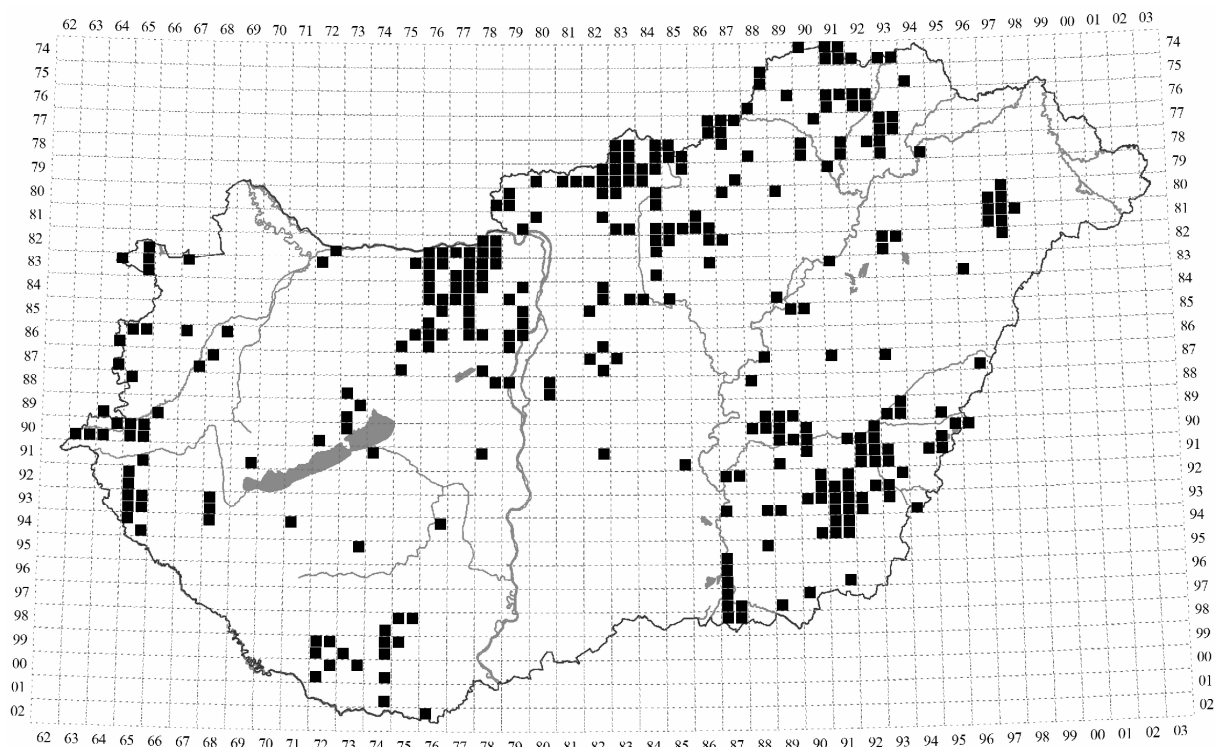
4. Melléklet. A *Cuscuta campestris* magyarországi elterjedése a Magyar Flóratérképezési Program Adatbázisa szerint (Nyugat-magyarországi Egyetem, EMK, Növénytani és Természetvédelmi Intézet Sopron)



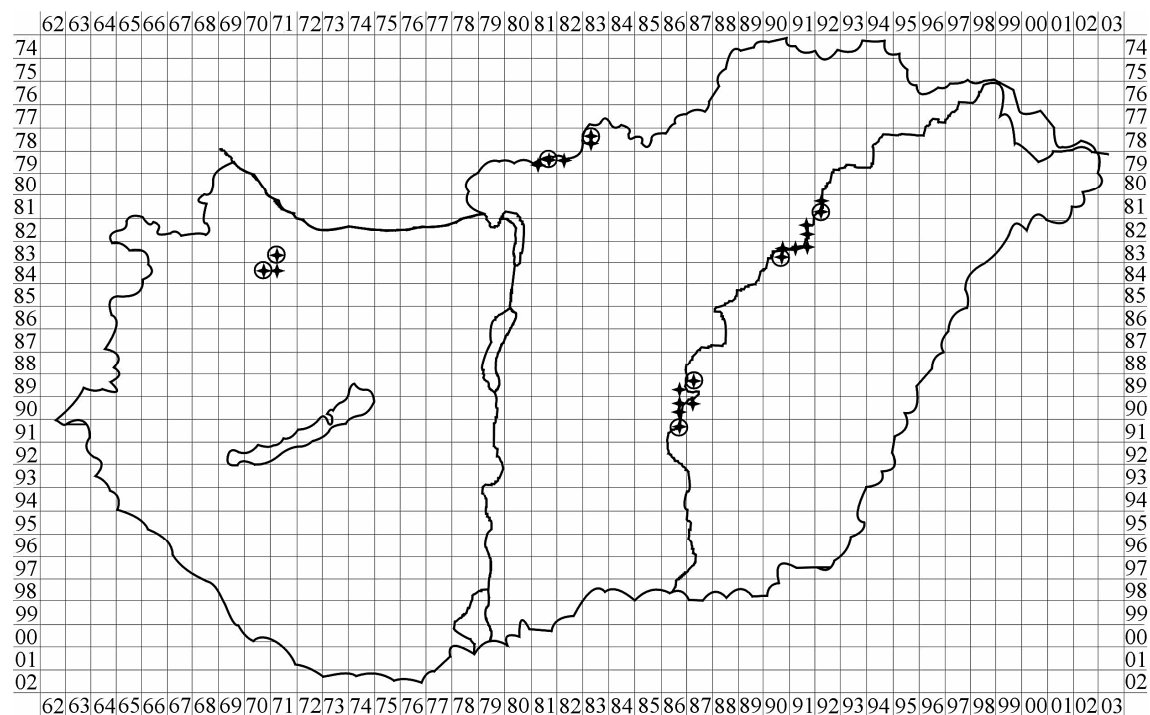
5. Melléklet. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén készült felvételek ✦ és a talajminták begyűjtésének ○ a helyszínei



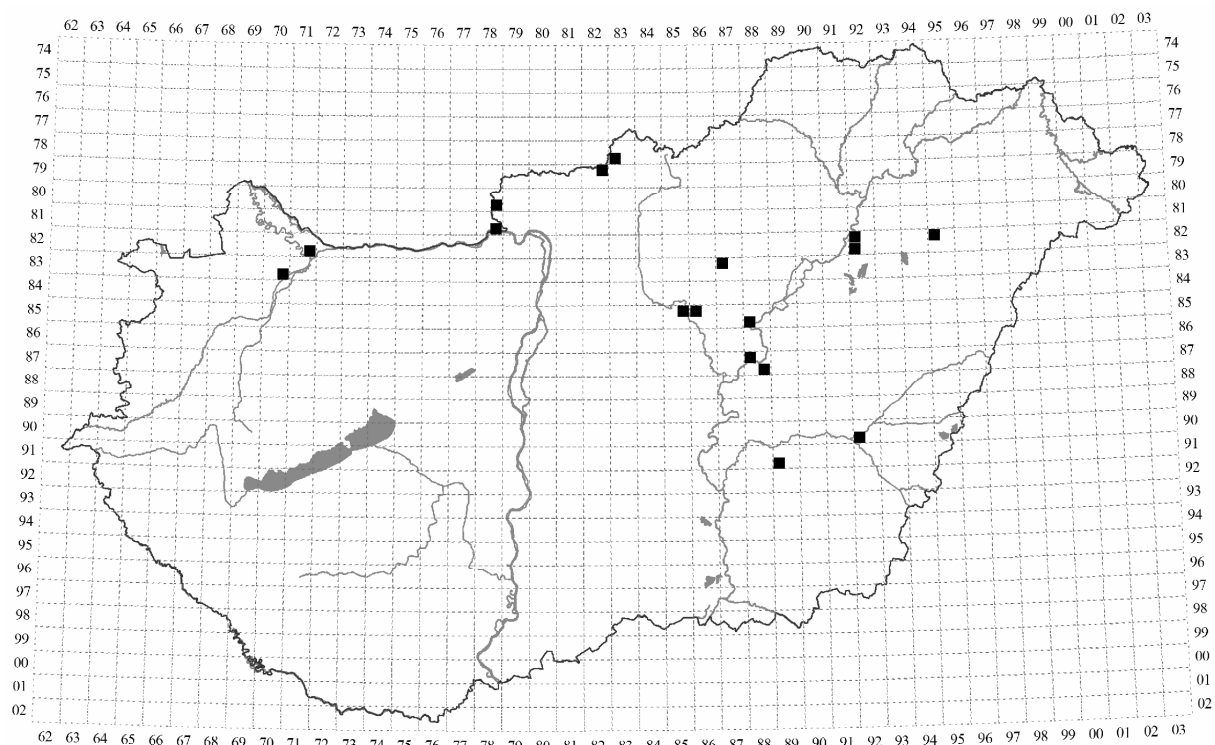
6. Melléklet. A *Cuscuta epithymum* magyarországi elterjedése a Magyar Flóratérképezési Program Adatbázisa szerint (Nyugat-magyarországi Egyetem, EMK, Növénytani és Természetvédelmi Intézet Sopron)



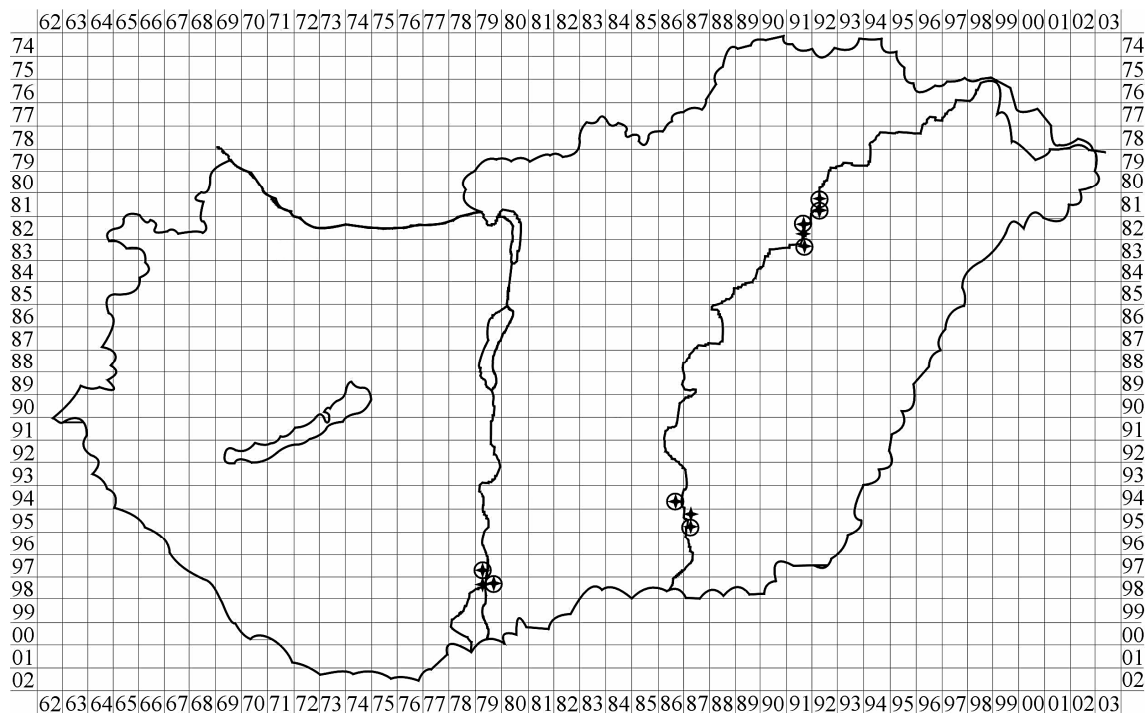
7. Melléklet. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén készült felvételek ✦ és a talajminták begyűjtésének ○ a helyszínei



8. Melléklet. A *Cuscuta lupuliformis* magyarországi elterjedése a Magyar Flóratérképezési Program Adatbázisa szerint (Nyugat-magyarországi Egyetem, EMK, Növénytani és Természetvédelmi Intézet Sopron)

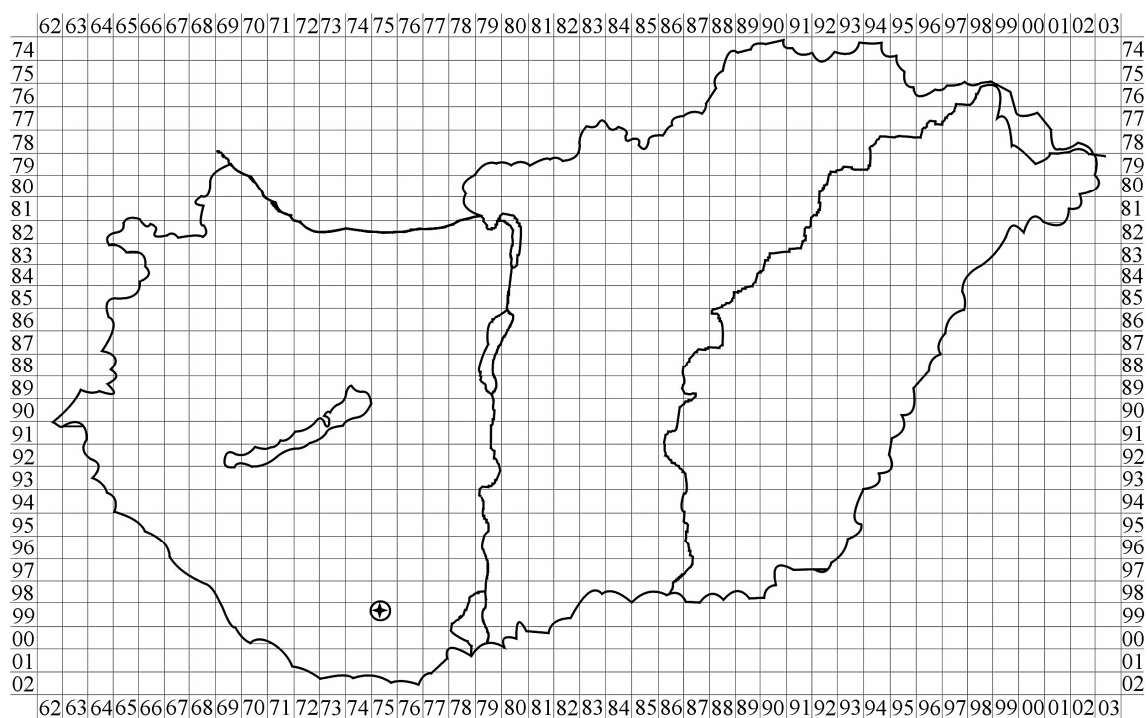


9. Melléklet. A *Cuscuta australis* élőhelyén készült felvételek ✦ és a talajminták begyűjtésének ○ a helyszínei



A *Cuscuta australis* magyarországi elterjedéséről a Magyar Flóratérképezési Program Adatbázisában nincsenek adatok.

10. Melléklet. A *Cuscuta approximata* élőhelyén készült felvételek ✦ és a talajminta begyűjtésének ○ a helyszínei



11. Melléklet. A különböző flóraelemek csoportosítása és rövidítései

Adventív csoport

ADV = Adventív elemek

Kozmopolita csoport

KOZ = Kozmopolita elemek

Európai csoport

CIR= Cirkumpoláris elemek

EUA = Eurázsiai elemek

EUR = Európai elemek

CEU = Közép-európai elemek

Kontinentális csoport

CON = Kontinentális elemek

PON = Pontusi elemek

POM = Pontus-szubmediterrán elemek

POP = Pontus-pannon elemek

TUR = Turáni (aralo-kaspi) elemek

Mediterrán csoport

MED = Mediterrán elemek

SME = Szubmediterrán elemek

SMO = Kelet-szubmediterrán elemek

PAB = Pannon-balkáni elemek

BAL = Balkáni elemek

ILL = Illír, Ny-balkáni elemek

Atlanti csoport

ASM = (Szub)atlanti-szubmediterrán elemek

SAT = Szubatlanti elemek

Északi és magashegységi csoport

BOR = Boreális, északi elemek

ALP = Havasi (magashegységi, alpin) elemek

CEA = Középeurópai alpin elemek

ALB = Alpin-balkáni elemek

CAR = Kárpáti endemizmusok elemek

DAC = K-kárpáti, dacikus elemek

Endemikus csoport

PAN = Pannóniai endemizmusok

END = Lokális (sszuper) endemizmusok

12. Melléklet. A relatív hőigény indikátorszámait (TB) a vegetációs övek hőklímájával értelmezve (1-9)

- 1 = Szubnivalis vagy szupraboreális övnek megfelelően
- 2 = Alpesis, boreális vagy tundra övnek megfelelően
- 3 = Szubalpin vagy szubboreális övnek megfelelően
- 4 = Montán tűlevelű erdők öve vagy tajga övnek megfelelően
- 5 = Montán lomblevelű mezofil erdők övének megfelelően
- 6 = Szubmontán lomblevelű erdők övének megfelelően
- 7 = Termofil erdők és erdős-sztyepp övének megfelelően
- 8 = Szubmediterrán sibliak és sztyepp övnek megfelelően
- 9 = Eumediterrán örökzöld övezet növényei

13. Melléklet a relatív talajvíz, ill. talajnedvesség (WB) indikátor számait (1-12)

- 1 = Erősen szárazságtűrő növények, gyakorta teljesen kiszáradó, vagy huzamosabb ideig száraz (sziklai, fűlsvatagi jellegű) termőhelyeken
- 2 = Szárazságjelző növények, hosszú száraz periódusú termőhelyeken
- 3 = Szárazságtűrő növények, alkalmilag üde termőhelyeken is előfordulnak
- 4 = Félzáraz termőhelyek növényei
- 5 = Félüde termőhelyek növényei
- 6 = Üde termőhelyek növényei
- 7 = Nedvességjelzők, súlypontosan a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei
- 8 = Nedvességjelző, de rövid elárasztást is tűrő növények
- 9 = Talajvízjelző növények, súlypontosan az átitatott, levegőszegény talajokon
- 10 = Változó vízállású, rövid ideig kiszáradó termőhelyek vízi növényei
- 11 = Vízben úszó, gyökerező vagy lebegő vízi szervezetek
- 12 = Alámerült vízi növények

14. Melléklet. A talajreakció (RB) relatív értékszámait (1-9)

- 1 = Erősen savanyúságjelző, kifejezetten kalcifób növények
- 2 = Átmeneti csoport a 3-as felé
- 3 = Savanyúságjelzők, súlypontosan a savanyú termőhelyeken, ritkán a semleges talajokon is előfordulnak.
- 4 = Mérsékelt savanyúságjelző növények
- 5 = Gyengén savanyú talajok növényei
- 6 = Neutrális talajok növényei, ill. széles tűrésű, indifferens fajok
- 7 = Gyengén baziklin fajok, sosem fordulnak elő erősen savanyú biotópban
- 8 = Mészkezelő ill. bazifil fajok
- 9 = Mész- ill. bázisjelző fajok, csak mészből gazdag talajokon fordulnak elő

15. Melléklet. A nitrogén-igény (NB) relatív értékszámait (1-9)

- 1 = Steril, szélsőségesen tápanyagszegény termőhelyek növényei
- 2 = Erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei
- 3 = Mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei
- 4 = Szubmezotróf termőhelyek növényei
- 5 = Mezotróf termőhelyek növényei
- 6 = Mérsékelt tápanyagban gazdag termőhelyek növényei
- 7 = Tápanyagban gazdag termőhelyek növényei
- 8 = Trágyázott talajok N-jelző növényei
- 9 = Túltrágyázott, hipertróf termőhelyek, romtalajok növényei

16. Melléklet. A szociális magatartási típusok rövidítései

I. Természetes kompetitorok (C)

II. Stressztűrők (ST)

A. Specialisták (szűk ökológiájú stressztűrők) (S)

B. Generalisták (tág ökológiájú stressztűrők) (G)

III. Ruderálisok (R)

A. Természetes pionírok (NP)

B. Emberi tényezőktől zavart termőhelyek növényei

1. Természetes termőhelyek zavarástűrő növényei (DT)

2. Honos gyomfajok (W)

3. Antropogén tájidegen elemek

a. Meghonosított és kivadult haszonnövények (I)

b. Adventív elemek (A)

4. Másodlagos termőhelyek kompetitorai

a. A honos flóra ruderalis kompetitorai (RC)

b. Tájidegen, agresszív kompetitorok (AC)

17. Melléklet. A talajminták elemzéséhez használt módszerek, eszközök és azok mérési bizonytalansága

Vizsgálat neve	Módszer	Készülék	Bizonytalanság
pH (KCl)	MSZ-08-0206-2; 1978	Digitális pH-mérő, Radelkis OP-300,	0.05
Kötöttség (KA)	MSZ-08-0205; 1978	Kötöttség keverőgép, LR 40	1-3
Összes só	MSZ-08-0206-2; 1978	Konduktométer, RadelkisOK-102/1	5-7.5 rel. %
CaCO ₃	Msz-08-0206-2; 1978	Kalciméter. LABOR MIM	5-7.5 rel. %
Humusz	MSZ-08-0452; 1980	Spectronic Genesys 5	2.5-7.5 rel. %
P ₂ O ₅	MSZ 20135; 1999 ICP	Thermo Jarrell Ash ICAP 61E	2.5-5 rel. %
K ₂ O	MSZ 20135; 1999 ICP	Thermo Jarrell Ash ICAP 61E	2.5-5 rel. %
Na	MSZ 20135; 1999 ICP	Thermo Jarrell Ash ICAP 61E	4.7-5 rel. %
Összes N	FIA 13:1991	FIAstar, TECATOR	5-10 rel. %
Mg	MSZ 20135; 1999 ICP	Thermo Jarrell Ash ICAP 61E	2.5-5 rel. %
SO ₄ -S	MSZ 20135; 1999 ICP	Thermo Jarrell Ash ICAP 61E	2.5-5 rel. %
Zn	MSZ 20135; 1999 ICP	Thermo Jarrell Ash ICAP 61E	5-10 rel. %
Cu	MSZ 20135; 1999 ICP	Thermo Jarrell Ash ICAP 61E	5-10 rel. %
Mn	MSZ 20135; 1999 ICP	Thermo Jarrell Ash ICAP 61E	4-7.5 rel. %

18. Melléklet. A hazai arankafajok gazdaspektrumainak az összehasonlítása az életformák megoszlása szerint, Pearson-féle chi-négyzet teszt alapján

	<i>C. europaea</i>	<i>C. campestris</i>	<i>C. epithymum</i>	<i>C. lupuliformis</i>	<i>C. australis</i>
<i>C. europaea</i>	df = 6. 6. 6. 6	p = 0.195	p < 0.001	p = 0.055	p < 0.001
<i>C. campestris</i>	$\chi^2 = 8.63$	df = 6. 6. 6	p < 0.001	p = 0.001	p = 0.005
<i>C. epithymum</i>	$\chi^2 = 22.99$	$\chi^2 = 33.57$	df = 6. 6.	p < 0.001	p < 0.001
<i>C. lupuliformis</i>	$\chi^2 = 12.29$	$\chi^2 = 21.33$	$\chi^2 = 36.93$	df = 5	p = 0.067
<i>C. australis</i>	$\chi^2 = 23.56$	$\chi^2 = 18.16$	$\chi^2 = 52.47$	$\chi^2 = 9.51$	

19. Melléklet. A magyarországi *Cuscuta* fajok gazdanövényeinek a megoszlása a különböző flóraelemek szerint (%). ADV = Adventív, ALB = Alpin balkáni, ASM = Atlanti szubmediterrán, BAL = Balkáni, BOR = Boreális, CAR = Kárpáti endemizmus, CEA = Közép-Európai alpin, CEU = Közép-Európai, CIR = Cirkumpoláris, CON = Kontinentális, DAC = Dacikus (k-kárpáti), END = Lokális endemizmusok, EUA = Eurázsiai, EUR = Európai, ILL = Illír (ny-balkáni), KOZ = Kozmopolita, PAN = Pannon, PAB = Pannon-balkáni, POM = Pontusi mediterrán, PON = Pontusi, POP = Pontusi-pannon, SAT = Szubatlanti, SME = Szubmediterrán, SMO = Keleti Szubmediterrán, TUR = Turáni (aralo-kaspi) elemek

	<i>C. europaea</i>	<i>C. campestris</i>	<i>C. epithymum</i>	<i>C. lupuliformis</i>	<i>C. australis</i>	<i>C. approximata</i>	<i>C. epilinum</i>
ADV	13.66	20.09	4.69	17.17	11.11	-	11.76
ALB	-	0.45	0.88	-	-	-	-
ASM	0.55	0.89	2.05	-	-	-	5.88
BAL	-	-	0.29	-	-	-	-
BOR	-	-	0.29	-	-	-	-
CAR	-	-	0.29	-	-	-	-
CEA	0.55	-	0.29	-	-	-	-
CEU	1.64	-	4.11	3.03	1.39	6.67	-
CIR	8.20	6.70	7.04	10.10	11.11	-	5.88
CON	3.28	3.13	5.28	2.02	4.17	6.67	-
DAC	-	0.45	0.59	-	-	-	-
END	-	-	-	1.01	-	-	-
EUA	38.80	33.04	29.91	30.30	33.33	26.67	41.18
EUR	8.20	6.25	10.85	10.10	9.72	13.33	5.88
ILL	-	-	0.29	-	-	6.67	-
KOZ	17.49	19.64	8.50	21.21	25.00	6.67	23.53
PAN	-	0.45	2.64	1.01	-	6.67	-
PAB	-	-	0.88	-	-	-	-
POM	2.19	2.68	5.57	-	1.39	13.33	-
PON	0.55	1.79	3.23	-	-	-	5.88
POP	0.55	0.45	2.35	1.01	-	-	-
SAT	0.55	-	0.88	-	-	6.67	-
SME	3.83	4.02	8.21	3.03	2.78	6.67	-
SMO	-	-	0.59	-	-	-	-
TUR	-	-	0.29	-	-	-	-

20. Melléklet. Függetlenség vizsgálat a parazitált növényfajok száma és az élőhelyen előforduló növényfajok száma között, a relatív hőigény értékek függvényében

(*C. europaea* $\chi^2 = 0.178$, $p = 0.999$, $df = 6$; *C. campestris* $\chi^2 = 0.778$, $p = 0.992$, $df = 6$; *C. epithymum* $\chi^2 = 1.172$, $p = 0.943$, $df = 6$; *C. lupuliformis* $\chi^2 = 1.950$, $p = 0.924$, $df = 6$; *C. australis* $\chi^2 = 0.355$, $p = 0.985$, $df = 4$).

21. Melléklet. A növények előfordulásainak a száma és a fertőzéseinek a száma közötti korreláció a relatív hőigény értékek megoszlása alapján

(*C. europaea* $\tau = 0.822$, $p = 0.0196$; *C. campestris* $\tau = 1$, $p = 0.004$; *C. epithymum* $\tau = 0.966$, $p = 0.006$; *C. lupuliformis* $\tau = 0.966$, $p = 0.006$; *C. australis* $\tau = 1$, $p = 0.004$).

22. Melléklet. Függelenség vizsgálat a parazitált növényfajok száma és az élőhelyen előforduló növényfajok száma között, a relatív talajvíz ill. talajnedvesség indikátor értékek függvényében

(*C. europaea* $\chi^2 = 2.374$, $p = 0.984$, $df = 9$; *C. campestris* $\chi^2 = 0.275$, $p = 1$, $df = 10$; *C. epithymum* $\chi^2 = 3.806$, $p = 0.955$, $df = 10$; *C. lupuliformis* $\chi^2 = 3.925$, $p = 0.907$, $df = 8$; *C. australis* $\chi^2 = 1.556$, $p = 0.991$, $df = 8$).

23. Melléklet. A növények előfordulásainak a száma és a fertőzéseinek a száma közötti korreláció a relatív talajvíz ill. talajnedvesség indikátor értékek megoszlása alapján

(*C. europaea* $\tau = 0.888$, $p < 0.001$; *C. campestris* $\tau = 0.988$, $p < 0.001$; *C. epithymum* $\tau = 0.943$, $p = 0.001$; *C. lupuliformis* $\tau = 0.944$, $p < 0.001$; *C. australis* $\tau = 0.928$, $p = 0.001$).

24. Melléklet. Függelenség vizsgálat a parazitált növényfajok száma és az élőhelyen előforduló növényfajok száma között, a talajreakció relatív értékszámai függvényében

(*C. europaea* $\chi^2 = 0.633$, $p = 0.986$, $df = 5$; *C. campestris* $\chi^2 = 0.224$, $p = 0.999$, $df = 6$; *C. epithymum* $\chi^2 = 3.216$, $p = 0.864$, $df = 7$; *C. lupuliformis* $\chi^2 = 2.423$, $p = 0.787$, $df = 5$; *C. australis* $\chi^2 = 0.484$, $p = 0.974$, $df = 4$).

25. Melléklet. A növények előfordulásainak a száma és a fertőzéseinek a száma közötti korreláció a talajreakció relatív értékszámainak a megoszlása alapján

(*C. europaea* $\tau = 1$, $p = 0.014$; *C. campestris* $\tau = 1$, $p = 0.004$; *C. epithymum* $\tau = 1$, $p = 0.016$; *C. lupuliformis* $\tau = 1$, $p = 0.014$; *C. australis* $\tau = 1$, $p = 0.041$).

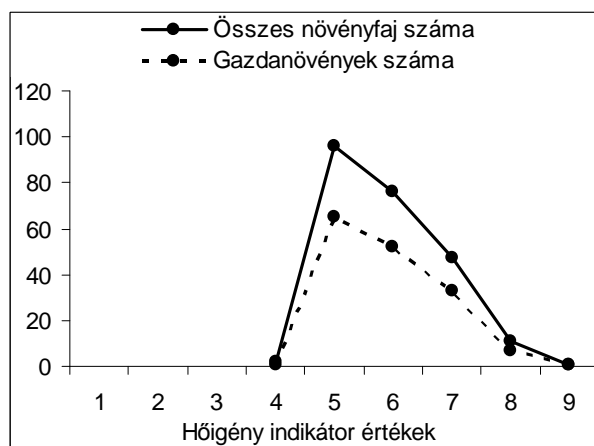
26. Melléklet. Függelenség vizsgálat a parazitált növényfajok száma és az élőhelyen előforduló növényfajok száma között, a nitrogén-igény relatív értékszámai függvényében.

(*C. europaea* $\chi^2 = 0.888$, $p = 0.986$, $df = 5$; *C. campestris* $\chi^2 = 0.224$, $p = 0.999$, $df = 6$; *C. epithymum* $\chi^2 = 3.216$, $p = 0.864$, $df = 7$; *C. lupuliformis* $\chi^2 = 2.423$, $p = 0.787$, $df = 5$; *C. australis* $\chi^2 = 0.484$, $p = 0.974$, $df = 4$).

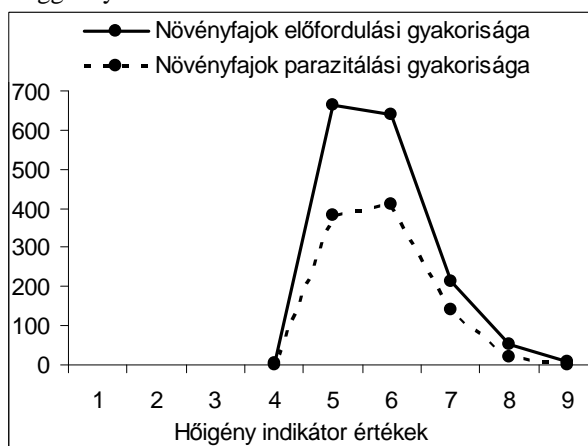
27. Melléklet. A növények előfordulásainak a száma és a fertőzéseinek a száma közötti korreláció a nitrogén-igény relatív értékszámainak a megoszlása alapján

(*C. europaea* $\tau = 0.888$, $p < 0.001$; *C. campestris* $\tau = 1$, $p < 0.001$; *C. epithymum* $\tau = 1$, $p = 0.001$; *C. lupuliformis* $\tau = 0.873$, $p = 0.001$; *C. australis* $\tau = 0.909$, $p = 0.001$).

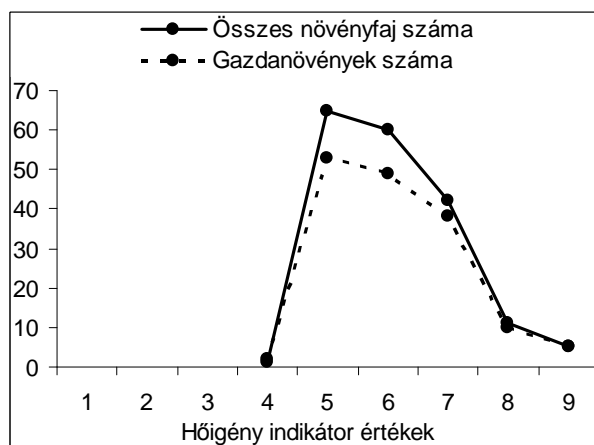
28. Melléklet. A *Cuscuta europaea* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a relatív hőigény értékek alapján



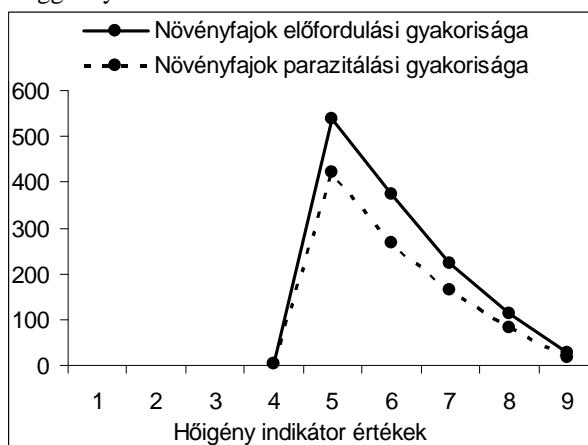
29. Melléklet. A *Cuscuta europaea* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a relatív hőigény értékek függvényében



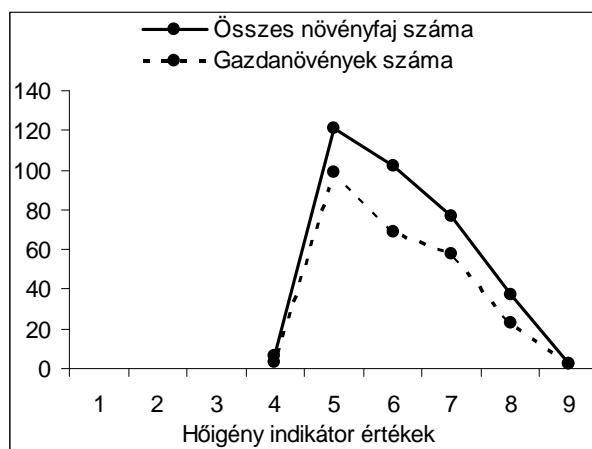
30. Melléklet. A *Cuscuta campestris* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a relatív hőigény értékek alapján



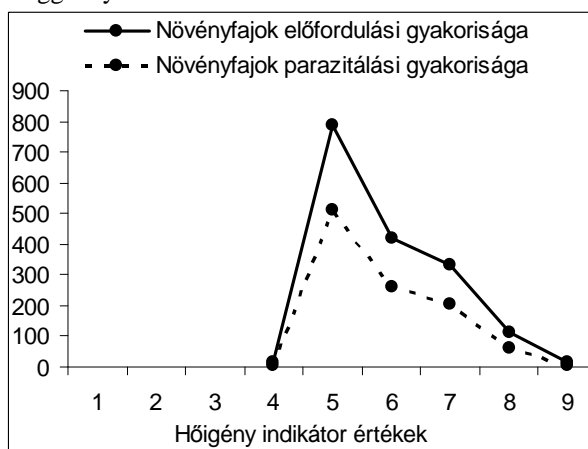
31. Melléklet. A *Cuscuta campestris* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a relatív hőigény értékek függvényében



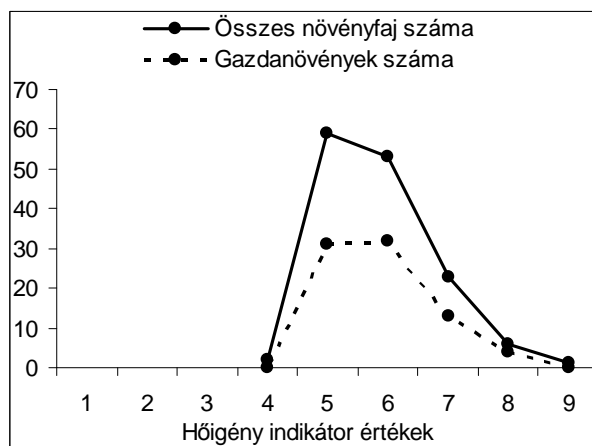
32. Melléklet. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a relatív hőigény értékek alapján



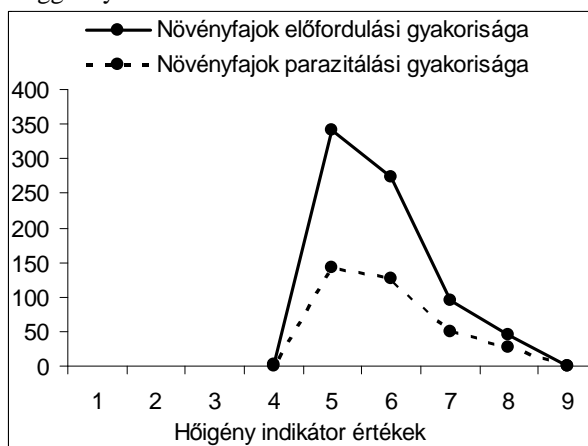
33. Melléklet. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a relatív hőigény értékek függvényében



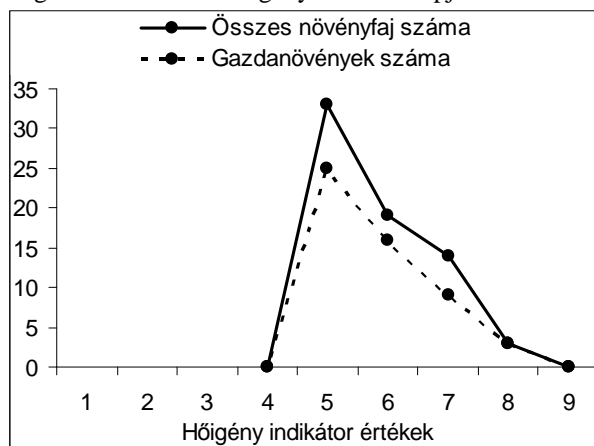
34. Melléklet. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a relatív hőigény értékek alapján



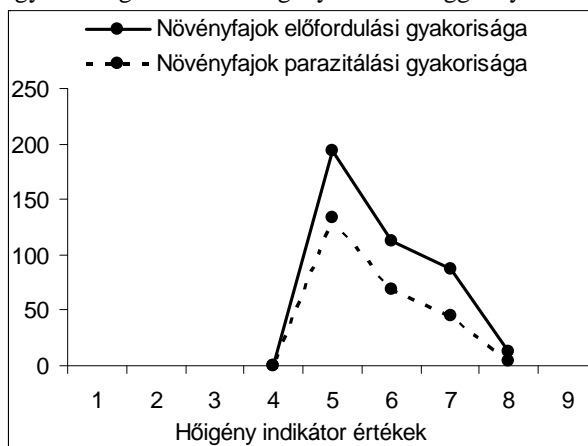
35. Melléklet. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a relatív hőigény értékek függvényében



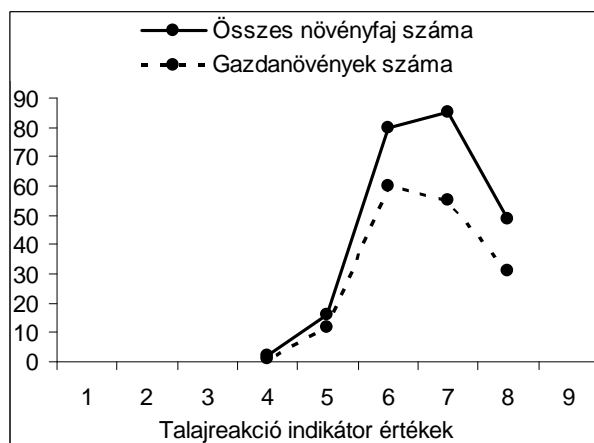
36. Melléklet. A *Cuscuta australis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a relatív hőigény értékek alapján



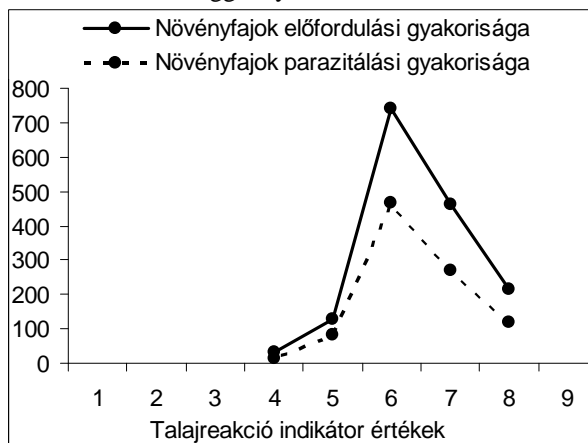
37. Melléklet. A *Cuscuta australis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a relatív hőigény értékek függvényében



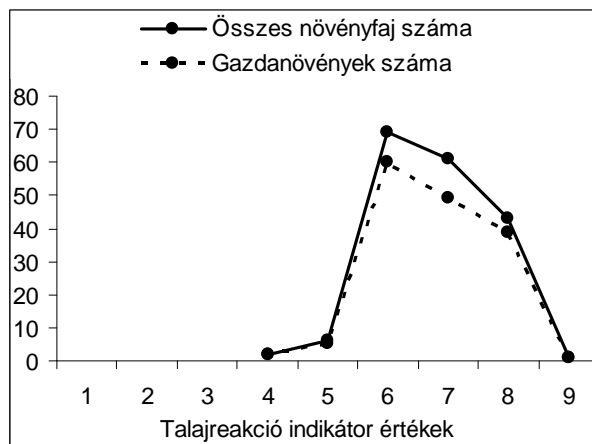
38. Melléklet. A *Cuscuta europaea* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a talajreakció relatív értékszámai alapján



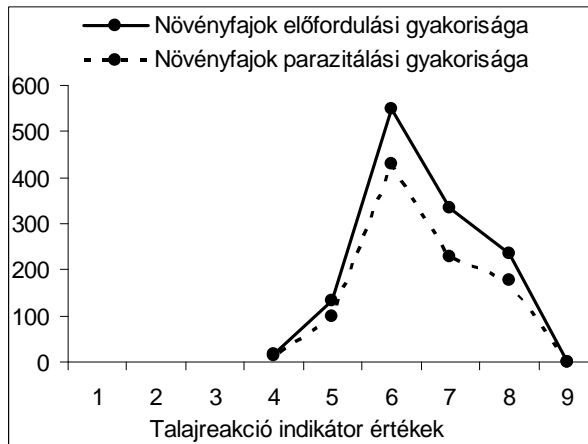
39. Melléklet. A *Cuscuta europaea* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a talajreakció relatív értékszámainak függvényében



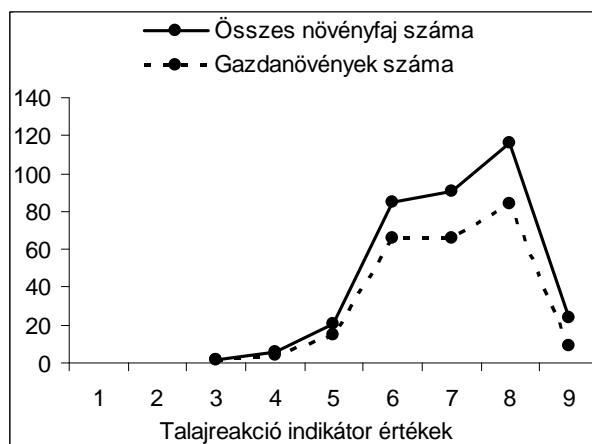
40. Melléklet. A *Cuscuta campestris* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a talajreakció relatív értékszámai alapján



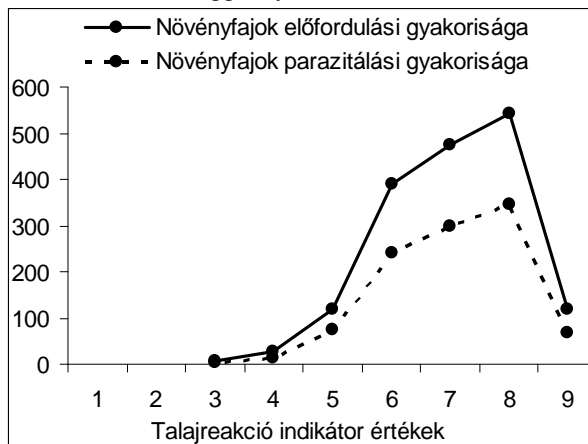
41. Melléklet. A *Cuscuta campestris* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a talajreakció relatív értékszámainak függvényében



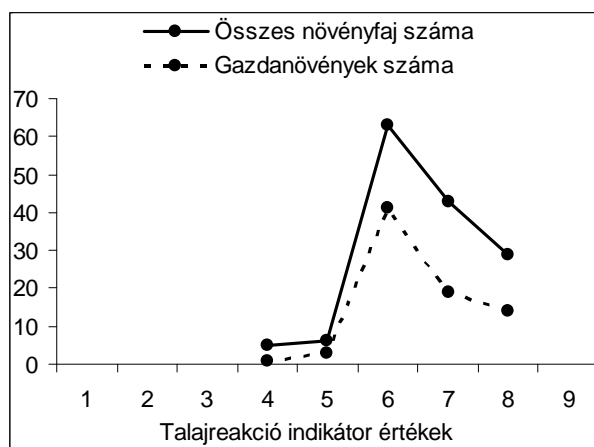
42. Melléklet. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a talajreakció relatív értékszámai alapján



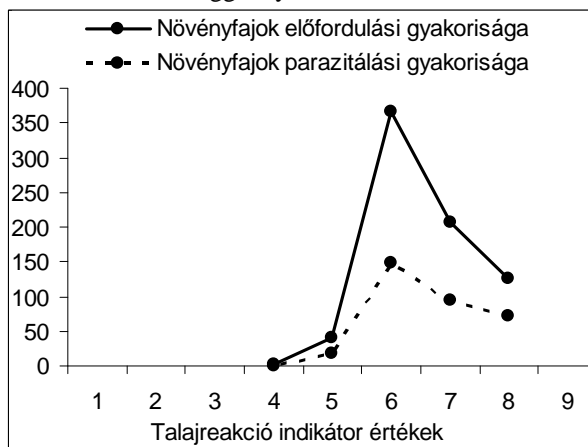
43. Melléklet. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a talajreakció relatív értékszámainak függvényében



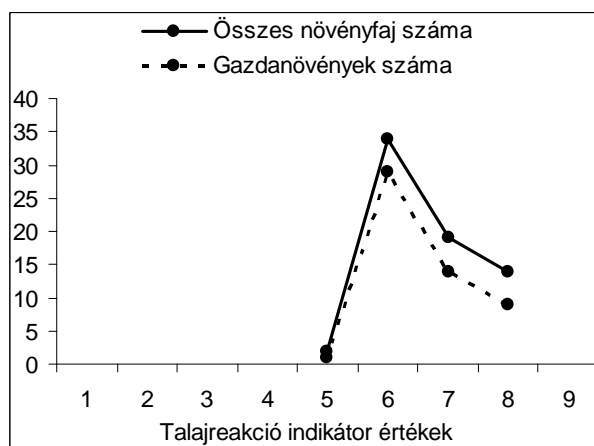
44. Melléklet. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a talajreakció relatív értékszámai alapján



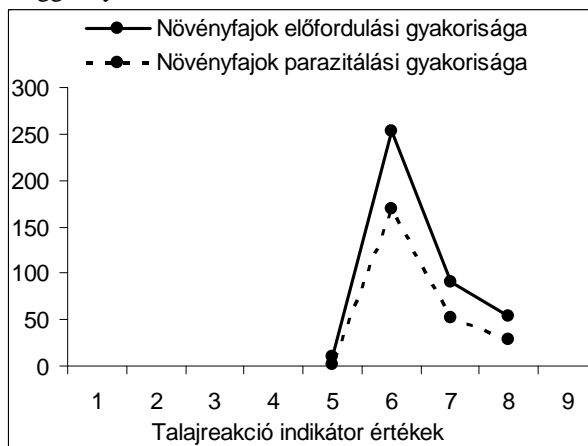
45. Melléklet. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a talajreakció relatív értékszámainak függvényében



46. Melléklet. A *Cuscuta australis* élőhelyén előforduló összes növényfaj és gazdafaj számának a megoszlása a talajreakció relatív értékszámai alapján



47. Melléklet. A *Cuscuta australis* élőhelyén megtalált növényfajok előfordulási gyakorisága és a parazitálás gyakorisága a talajreakció relatív értékszámainak függvényében



48. Melléklet. A *Cuscuta europaea* élőhelyén előforduló növényfajok gyakorisága és parazitálási gyakorisága

Fajok	Felvételszám	Előfordulás		Parazitálás	
		n	%	n	%
<i>Urtica dioica</i> L.	116	105	90.52	99	85.34
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould.	116	59	50.86	47	40.52
<i>Humulus lupulus</i> L.	116	44	37.93	44	37.93
<i>Rubus caesius</i> L.	116	40	34.48	36	31.03
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	116	39	33.62	20	17.24
<i>Lactuca serriola</i> L.	116	38	32.76	26	22.41
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl	116	37	31.90	28	24.14
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	116	37	31.90	25	21.55
<i>Galium aparine</i> L.	116	35	30.17	26	22.41
<i>Dactylis glomerata</i> L. s.str.	116	32	27.59	14	12.07
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	116	30	25.86	22	18.97
<i>Bromus tectorum</i> L.	116	27	23.28	25	21.55
<i>Sambucus ebulus</i> L.	116	27	23.28	20	17.24
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	116	26	22.41	22	18.97
<i>Solidago gigantea</i> Ait. subsp. <i>serotina</i> (Ait.) McNeill	116	26	22.41	16	13.79
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	116	24	20.69	17	14.66
<i>Stenactis annua</i> (L.) Nees	116	23	19.83	16	13.79
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	116	22	18.97	15	12.93
<i>Achillea millefolium</i> L. s.str.	116	21	18.10	17	14.66
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	116	21	18.10	12	10.34
<i>Ballota nigra</i> L.	116	21	18.10	9	7.76
<i>Chenopodium album</i> L.	116	20	17.24	6	5.17
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	116	19	16.38	12	10.34
<i>Glechoma hederacea</i> L. s.str.	116	19	16.38	6	5.17
<i>Conium maculatum</i> L.	116	18	15.52	13	11.21
<i>Galium mollugo</i> L.	116	18	15.52	11	9.48
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr.	116	17	14.66	6	5.17
<i>Poa pratensis</i> L. s.str.	116	17	14.66	6	5.17
<i>Carduus acanthoides</i> L.	116	16	13.79	6	5.17
<i>Cichorium intybus</i> L.	116	15	12.93	3	2.59
<i>Cuscuta lupuliformis</i> Krock	116	14	12.07	11	9.48
<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert	116	14	12.07	9	7.76
<i>Potentilla reptans</i> L.	116	14	12.07	5	4.31
<i>Erigeron canadensis</i> L.	116	12	10.34	12	10.34
<i>Lycium barbarum</i> L.	116	12	10.34	7	6.03
<i>Sambucus nigra</i> L.	116	12	10.34	4	3.45
<i>Symphytum officinale</i> L.	116	12	10.34	4	3.45
<i>Cannabis sativa</i> L.	116	11	9.48	8	6.90
<i>Salix triandra</i> L.	116	11	9.48	5	4.31
<i>Vicia cracca</i> L.	116	11	9.48	5	4.31
<i>Anchusa officinalis</i> L.	116	10	8.62	10	8.62
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	116	10	8.62	7	6.03
<i>Chaerophyllum bulbosum</i> L.	116	10	8.62	6	5.17
<i>Clematis vitalba</i> L.	116	10	8.62	6	5.17
<i>Papaver rhoeas</i> L.	116	10	8.62	4	3.45

<i>Arctium lappa</i> L.	116	9	7.76	8	6.90
<i>Plantago major</i> L.	116	9	7.76	3	2.59
<i>Polygonum aviculare</i> L. s.str.	116	9	7.76	3	2.59
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	116	9	7.76	1	0.86
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	116	8	6.90	5	4.31
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	116	8	6.90	5	4.31
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	116	8	6.90	4	3.45
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	116	8	6.90	3	2.59
<i>Prunus spinosa</i> L.	116	8	6.90	3	2.59
<i>Ranunculus repens</i> L.	116	8	6.90	2	1.72
<i>Rumex crispus</i> L.	116	8	6.90	1	0.86
<i>Salvia nemorosa</i> L.	116	8	6.90	1	0.86
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	116	8	6.90	1	0.86
<i>Aster x salignus</i> Willd.	116	7	6.03	6	5.17
<i>Carex hirta</i> L.	116	7	6.03	6	5.17
<i>Chelidonium majus</i> L.	116	7	6.03	6	5.17
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Nath.	116	7	6.03	4	3.45
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Mönch	116	7	6.03	4	3.45
<i>Polygonum persicaria</i> L.	116	7	6.03	4	3.45
<i>Rosa canina</i> L. s.str.	116	7	6.03	3	2.59
<i>Saponaria officinalis</i> L.	116	7	6.03	3	2.59
<i>Solidago canadensis</i> L.	116	7	6.03	3	2.59
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	116	6	5.17	6	5.17
<i>Plantago lanceolata</i> L.	116	6	5.17	6	5.17
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	116	6	5.17	5	4.31
<i>Sisymbrium strictissimum</i> L.	116	6	5.17	0	0.00
<i>Tragopogon orientalis</i> L.	116	6	5.17	0	0.00
<i>Asclepias syriaca</i> L.	116	5	4.31	4	3.45
<i>Bromus sterilis</i> L.	116	5	4.31	4	3.45
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	116	5	4.31	4	3.45
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	116	5	4.31	3	2.59
<i>Lamium purpureum</i> L.	116	5	4.31	2	1.72
<i>Reynoutria japonica</i> Houttuyn	116	5	4.31	1	0.86
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	116	5	4.31	1	0.86
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	116	5	4.31	0	0.00
<i>Acer negundo</i> L.	116	4	3.45	3	2.59
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	116	4	3.45	3	2.59
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	116	4	3.45	3	2.59
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	116	4	3.45	2	1.72
<i>Melica altissima</i> L.	116	4	3.45	1	0.86
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	116	4	3.45	1	0.86
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	116	4	3.45	1	0.86
<i>Acer campestre</i> L.	116	3	2.59	3	2.59
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	116	3	2.59	3	2.59
<i>Atriplex patula</i> L.	116	3	2.59	2	1.72
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	116	3	2.59	2	1.72
<i>Carduus crispus</i> L.	116	3	2.59	2	1.72
<i>Cirsium canum</i> (L.) All.	116	3	2.59	2	1.72
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	116	3	2.59	2	1.72
<i>Echium vulgare</i> L.	116	3	2.59	2	1.72
<i>Epilobium tetragonum</i> L.	116	3	2.59	2	1.72
<i>Equisetum palustre</i> L.	116	3	2.59	2	1.72

<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit.	116	3	2.59	2	1.72
<i>Euonymus europaea</i> L.	116	3	2.59	2	1.72
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	116	3	2.59	1	0.86
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	116	3	2.59	1	0.86
<i>Galium verum</i> L.	116	3	2.59	1	0.86
<i>Geum urbanum</i> L.	116	3	2.59	1	0.86
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	116	3	2.59	1	0.86
<i>Lapsana communis</i> L.	116	3	2.59	1	0.86
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	116	3	2.59	1	0.86
<i>Lolium perenne</i> L.	116	3	2.59	1	0.86
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	116	3	2.59	1	0.86
<i>Lythrum salicaria</i> L.	116	3	2.59	1	0.86
<i>Medicago lupulina</i> L.	116	3	2.59	1	0.86
<i>Medicago sativa</i> L.	116	3	2.59	1	0.86
<i>Pastinaca sativa</i> L.	116	3	2.59	0	0.00
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) R. et Sch.	116	3	2.59	0	0.00
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	116	3	2.59	0	0.00
<i>Trifolium pratense</i> L.	116	3	2.59	0	0.00
<i>Typha latifolia</i> L.	116	3	2.59	0	0.00
<i>Vicia angustifolia</i> L.	116	3	2.59	0	0.00
<i>Zea mays</i> L.	116	3	2.59	0	0.00
<i>Acer pseudo-platanus</i> L.	116	2	1.72	2	1.72
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	116	2	1.72	2	1.72
<i>Angelica sylvestris</i> L.	116	2	1.72	2	1.72
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	116	2	1.72	2	1.72
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. B.	116	2	1.72	2	1.72
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	116	2	1.72	2	1.72
<i>Atriplex tatarica</i> L.	116	2	1.72	2	1.72
<i>Bidens tripartita</i> L.	116	2	1.72	2	1.72
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	116	2	1.72	2	1.72
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	116	2	1.72	2	1.72
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Consolida regalis</i> S. F. Gray	116	2	1.72	1	0.86
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Cucubalus baccifer</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Datura stramonium</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Dipsacus laciniatus</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Geranium dissectum</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Hypericum perforatum</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Lysimachia punctata</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.) Soó	116	2	1.72	1	0.86
<i>Morus nigra</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	116	2	1.72	1	0.86
<i>Onopordum acanthium</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Poa nemoralis</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Poa trivialis</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Populus alba</i> L.	116	2	1.72	1	0.86

<i>Portulaca oleracea</i> L.	116	2	1.72	1	0.86
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Bess.	116	2	1.72	0	0.00
<i>Rumex acetosa</i> L.	116	2	1.72	0	0.00
<i>Rumex sanguineus</i> L.	116	2	1.72	0	0.00
<i>Salix caprea</i> L.	116	2	1.72	0	0.00
<i>Solanum dulcamara</i> L.	116	2	1.72	0	0.00
<i>Stachys sylvatica</i> L.	116	2	1.72	0	0.00
<i>Tordylium maximum</i> L.	116	2	1.72	0	0.00
<i>Triticum aestivum</i> L.	116	2	1.72	0	0.00
<i>Verbascum nigrum</i> L.	116	2	1.72	0	0.00
<i>Viola arvensis</i> Murr.	116	2	1.72	0	0.00
<i>Acer saccharinum</i> L.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Aethusa cynapium</i> L.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Agrostis canina</i> L. s.str.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Alliaria petiolata</i> (M. B.) Cavara et Grande	116	1	0.86	1	0.86
<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm. subsp. <i>trichosperma</i> (Spr.) Arc.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Atriplex acuminata</i> W. et K.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Bidens frondosa</i> L.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) R. et Sch.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Brassica oleracea</i> L.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Campanula trachelium</i> L.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Carex riparia</i> Curt.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) P. B.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Centaurea jacea</i> L. s.str.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Centaurea micranthos</i> S. G. Gmel.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Chondrilla juncea</i> L.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Coronilla varia</i> L.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	116	1	0.86	1	0.86
<i>Cuscuta campestris</i> Yuncker	116	1	0.86	1	0.86
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott s.str.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Equisetum arvense</i> L.	116	1	0.86	1	0.86
<i>Eryngium campestre</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Euphorbia pannonica</i> Host	116	1	0.86	0	0.00
<i>Festuca altissima</i> All.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Galium elongatum</i> C. Presl	116	1	0.86	0	0.00
<i>Galium schultesii</i> Vest	116	1	0.86	0	0.00
<i>Geranium divaricatum</i> Ehrh.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Glechoma hirsuta</i> W. et K.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Helianthus annuus</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Hordeum murinum</i> L.	116	1	0.86	0	0.00

<i>Knautia drymeia</i> Heuff.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Lamium maculatum</i> (L.) L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Lavatera thuringiaca</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Leersia oryzoides</i> (L.) Sw.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Leonurus marrubiastrum</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Malus domestica</i> Borkh.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Marrubium peregrinum</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Melilotus albus</i> Desr.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Ononis spinosa</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Oxalis fontana</i> Bunge	116	1	0.86	0	0.00
<i>Picris hieracioides</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Poa angustifolia</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Polygonum mite</i> Schrank	116	1	0.86	0	0.00
<i>Populus nigra</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Populus tremula</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Potentilla argentea</i> L. s.str.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räuschel	116	1	0.86	0	0.00
<i>Potentilla supina</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Reseda lutea</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Salix alba</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Salix cinerea</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Salix purpurea</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Scrophularia umbrosa</i> Dum.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Setaria italica</i> (L.) P. B.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. B.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Silene vulgaris</i> (Mönch) Garcke	116	1	0.86	0	0.00
<i>Sonchus palustris</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Stachys annua</i> (L.) L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Stachys palustris</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC. s.str.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Typha angustifolia</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Verbascum blattaria</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Verbascum lychnitis</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Veronica persica</i> Poir.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Viola odorata</i> L.	116	1	0.86	0	0.00
<i>Xanthium strumarium</i> L.	116	1	0.86	0	0.00

49. Melléklet. A *Cuscuta campestris* élőhelyén előforduló növényfajok gyakorisága és parazitálási gyakorisága

Fajok	Felvételszám	Előfordulás		Parazitálás	
		n	%	n	%
<i>Polygonum aviculare</i> L. s.str.	122	87	71.31	83	68.03
<i>Chenopodium album</i> L.	122	58	47.54	40	32.79
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	122	55	45.08	44	36.07
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	122	52	42.62	44	36.07
<i>Lolium perenne</i> L.	122	49	40.16	46	37.70
<i>Cichorium intybus</i> L.	122	40	32.79	29	23.77
<i>Plantago major</i> L.	122	30	24.59	20	16.39
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould.	122	29	23.77	26	21.31
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	122	29	23.77	25	20.49
<i>Portulaca oleracea</i> L.	122	29	23.77	18	14.75
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	122	29	23.77	23	18.85
<i>Achillea millefolium</i> L. s.str.	122	28	22.95	19	15.57
<i>Plantago lanceolata</i> L.	122	28	22.95	22	18.03
<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.) Soó	122	27	22.13	23	18.85
<i>Atriplex tatarica</i> L.	122	26	21.31	24	19.67
<i>Lactuca serriola</i> L.	122	26	21.31	21	17.21
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	122	24	19.67	17	13.93
<i>Trifolium repens</i> L.	122	24	19.67	22	18.03
<i>Erigeron canadensis</i> L.	122	23	18.85	20	16.39
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) R. et Sch.	122	23	18.85	21	17.21
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	122	22	18.03	17	13.93
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	122	21	17.21	12	9.84
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	122	18	14.75	11	9.02
<i>Dactylis glomerata</i> L. s.str.	122	17	13.93	14	11.48
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl	122	16	13.11	15	12.30
<i>Stenactis annua</i> (L.) Nees	122	15	12.30	10	8.20
<i>Picris hieracioides</i> L.	122	14	11.48	10	8.20
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	122	13	10.66	11	9.02
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. B.	122	13	10.66	10	8.20
<i>Ballota nigra</i> L.	122	12	9.84	8	6.56
<i>Urtica dioica</i> L.	122	11	9.02	9	7.38
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	122	10	8.20	8	6.56
<i>Eragrostis minor</i> Host	122	10	8.20	1	0.82
<i>Carduus acanthoides</i> L.	122	9	7.38	8	6.56
<i>Medicago sativa</i> L.	122	9	7.38	4	3.28
<i>Rubus caesius</i> L.	122	9	7.38	4	3.28
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. B.	122	8	6.56	6	4.92
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	122	8	6.56	4	3.28
<i>Cannabis sativa</i> L.	122	7	5.74	4	3.28
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	122	7	5.74	4	3.28
<i>Hordeum murinum</i> L.	122	7	5.74	2	1.64
<i>Medicago lupulina</i> L.	122	7	5.74	6	4.92
<i>Potentilla reptans</i> L.	122	7	5.74	1	0.82
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	122	7	5.74	4	3.28
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	122	6	4.92	4	3.28
<i>Galium mollugo</i> L.	122	6	4.92	2	1.64
<i>Lepidium ruderales</i> L.	122	6	4.92	6	4.92
<i>Pastinaca sativa</i> L.	122	6	4.92	3	2.46

<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl. s.str.	122	6	4.92	5	4.10
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. B.	122	5	4.10	0	0.00
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	122	5	4.10	4	3.28
<i>Conium maculatum</i> L.	122	5	4.10	0	0.00
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	122	5	4.10	3	2.46
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	122	5	4.10	4	3.28
<i>Poa pratensis</i> L. s.str.	122	5	4.10	3	2.46
<i>Amaranthus chlorostachys</i> Willd.	122	4	3.28	3	2.46
<i>Atriplex acuminata</i> W. et K.	122	4	3.28	4	3.28
<i>Crepis setosa</i> Hall. f.	122	4	3.28	3	2.46
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	122	4	3.28	3	2.46
<i>Lotus corniculatus</i> L.	122	4	3.28	2	1.64
<i>Poa annua</i> L.	122	4	3.28	1	0.82
<i>Reseda lutea</i> L.	122	4	3.28	2	1.64
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	122	4	3.28	3	2.46
<i>Rumex crispus</i> L.	122	4	3.28	2	1.64
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	122	3	2.46	2	1.64
<i>Anagallis arvensis</i> L.	122	3	2.46	2	1.64
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	122	3	2.46	1	0.82
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	122	3	2.46	2	1.64
<i>Carex hirta</i> L.	122	3	2.46	2	1.64
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	122	3	2.46	3	2.46
<i>Datura stramonium</i> L.	122	3	2.46	3	2.46
<i>Glechoma hederacea</i> L. s.str.	122	3	2.46	1	0.82
<i>Glycyrrhiza echinata</i> L.	122	3	2.46	3	2.46
<i>Lycium barbarum</i> L.	122	3	2.46	3	2.46
<i>Medicago falcata</i> L.	122	3	2.46	3	2.46
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	122	3	2.46	1	0.82
<i>Mentha pulegium</i> L.	122	3	2.46	1	0.82
<i>Panicum miliaceum</i> L.	122	3	2.46	1	0.82
<i>Papaver rhoeas</i> L.	122	3	2.46	2	1.64
<i>Polygonum persicaria</i> L.	122	3	2.46	1	0.82
<i>Ranunculus repens</i> L.	122	3	2.46	1	0.82
<i>Solidago gigantea</i> Ait. subsp. <i>serotina</i> (Ait.) McNeill	122	3	2.46	2	1.64
<i>Tragopogon orientalis</i> L.	122	3	2.46	1	0.82
<i>Verbena officinalis</i> L.	122	3	2.46	2	1.64
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	122	2	1.64	1	0.82
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	122	2	1.64	1	0.82
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Anchusa officinalis</i> L.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Bidens frondosa</i> L.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Bidens tripartita</i> L.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Bromus arvensis</i> L.	122	2	1.64	1	0.82
<i>Bromus tectorum</i> L.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	122	2	1.64	2	1.64
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	122	2	1.64	1	0.82
<i>Centaurea banatica</i> Roch.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Crepis rhoeadifolia</i> M. B.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Echium vulgare</i> L.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	122	2	1.64	2	1.64

<i>Galium verum</i> L.	122	2	1.64	0	0.00
<i>Geranium pusillum</i> Burm. f.	122	2	1.64	1	0.82
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	122	2	1.64	1	0.82
<i>Lycopus exaltatus</i> L.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	122	2	1.64	1	0.82
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	122	2	1.64	1	0.82
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	122	2	1.64	1	0.82
<i>Potentilla argentea</i> L. s.str.	122	2	1.64	1	0.82
<i>Rumex patientia</i> L.	122	2	1.64	1	0.82
<i>Salvia nemorosa</i> L.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Trifolium pratense</i> L.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Triticum aestivum</i> L.	122	2	1.64	2	1.64
<i>Xanthium italicum</i> Moretti	122	2	1.64	1	0.82
<i>Achillea asplenifolia</i> Vent.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Anchusa ochroleuca</i> M. B. subsp. <i>pustulata</i> (Schur) Simk.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Arctium lappa</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Artemisia absinthium</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Artemisia annua</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Artemisia campestris</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Atriplex patula</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Brassica oleracea</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Bromus commutatus</i> Schrad.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Bromus mollis</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Butomus umbellatus</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Carex gracilis</i> Curt.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Cenchrus incertus</i> M. A. Curtis	122	1	0.82	1	0.82
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill. subsp. <i>acida</i> (Dum.) Dost.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Chenopodium hybridum</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Chenopodium strictum</i> Roth	122	1	0.82	0	0.00
<i>Chondrilla juncea</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Cucurbita pepo</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Cuscuta europaea</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Dipsacus sylvestris</i> Huds.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Equisetum arvense</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. B.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>pannonica</i> Soó et Simon	122	1	0.82	1	0.82
<i>Galium palustre</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmberg s.str.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Helianthus annuus</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Hibiscus trionum</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Lactuca saligna</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Leonurus marrubiastrum</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.	122	1	0.82	0	0.00

<i>Ligustrum vulgare</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Medicago minima</i> (L.) L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Medicago x varia</i> Martyn	122	1	0.82	1	0.82
<i>Mentha arvensis</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Nath.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Morus alba</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Mönch	122	1	0.82	1	0.82
<i>Odontites vulgaris</i> Mönch	122	1	0.82	1	0.82
<i>Onopordum acanthium</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Plantago maritima</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Poa compressa</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Polygonum mite</i> Schrank	122	1	0.82	1	0.82
<i>Populus nigra</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Potentilla anserina</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Prunus spinosa</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Ranunculus acris</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Bess.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerhut	122	1	0.82	1	0.82
<i>Sedum reflexum</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Senecio vulgaris</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Silene vulgaris</i> (Mönch) Garcke	122	1	0.82	1	0.82
<i>Solanum nigrum</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Solidago virgaurea</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Sonchus arvensis</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Stachys annua</i> (L.) L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Symphytum officinale</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Tribulus terrestris</i> L.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Triticum durum</i> Desf.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Verbascum thapsus</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Veronica persica</i> Poir.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Veronica polita</i> Fr.	122	1	0.82	1	0.82
<i>Vicia sepium</i> L.	122	1	0.82	0	0.00
<i>Vitis vulpina</i> L.	122	1	0.82	1	0.82

50. Melléklet. A *Cuscuta epithymum* élőhelyén előforduló növényfajok gyakorisága és parazitálási gyakorisága

Fajok	Felvételszám	Előfordulás		Parazitálás	
		n	%	n	%
<i>Achillea millefolium</i> L. s.str.	87	47	54.02	42	48.28
<i>Plantago lanceolata</i> L.	87	45	51.72	31	35.63
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl	87	42	48.28	35	40.23
<i>Galium verum</i> L.	87	39	44.83	35	40.23
<i>Lotus corniculatus</i> L.	87	37	42.53	29	33.33
<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	87	32	36.78	20	22.99
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	87	27	31.03	19	21.84
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	87	23	26.44	21	24.14
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	87	22	25.29	15	17.24
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	87	22	25.29	19	21.84
<i>Asperula cynanchica</i> L.	87	20	22.99	11	12.64
<i>Trifolium pratense</i> L.	87	20	22.99	17	19.54
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	87	18	20.69	18	20.69
<i>Dactylis glomerata</i> L. s.str.	87	18	20.69	8	9.20
<i>Eryngium campestre</i> L.	87	17	19.54	10	11.49
<i>Vicia cracca</i> L.	87	17	19.54	12	13.79
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	87	16	18.39	11	12.64
<i>Cichorium intybus</i> L.	87	16	18.39	14	16.09
<i>Leontodon hispidus</i> L.	87	16	18.39	10	11.49
<i>Picris hieracioides</i> L.	87	16	18.39	12	13.79
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	87	16	18.39	11	12.64
<i>Ranunculus acris</i> L.	87	16	18.39	8	9.20
<i>Salvia pratensis</i> L.	87	16	18.39	9	10.34
<i>Thymus pannonicus</i> All.	87	16	18.39	13	14.94
<i>Helianthemum canum</i> (L.) Baumg.	87	15	17.24	12	13.79
<i>Poa pratensis</i> L. s.str.	87	15	17.24	11	12.64
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	87	15	17.24	12	13.79
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	87	15	17.24	7	8.05
<i>Fragaria viridis</i> Duch.	87	14	16.09	12	13.79
<i>Galium mollugo</i> L.	87	14	16.09	12	13.79
<i>Potentilla arenaria</i> Borkh.	87	14	16.09	3	3.45
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	87	13	14.94	6	6.90
<i>Centaurea jacea</i> L. s.str.	87	13	14.94	11	12.64
<i>Artemisia alba</i> Turra	87	12	13.79	6	6.90
<i>Bromus pannonicus</i> Kummer et Sendtner	87	12	13.79	7	8.05
<i>Centaurea pannonica</i> (Heuff.) Simk.	87	12	13.79	12	13.79
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	87	12	13.79	11	12.64
<i>Helianthemum ovatum</i> (Viv.) Dun.	87	12	13.79	7	8.05
<i>Stipa capillata</i> L.	87	12	13.79	4	4.60
<i>Anthericum ramosum</i> L.	87	11	12.64	7	8.05
<i>Coronilla varia</i> L.	87	11	12.64	7	8.05
<i>Genista pilosa</i> L. prol. <i>basiphilous</i>	87	11	12.64	10	11.49
<i>Trifolium repens</i> L.	87	11	12.64	9	10.34
<i>Centaurea banatica</i> Roch.	87	10	11.49	7	8.05
<i>Dianthus armeria</i> L.	87	10	11.49	5	5.75
<i>Dorycnium herbaceum</i> Vill.	87	10	11.49	6	6.90
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	87	10	11.49	3	3.45
<i>Hypericum perforatum</i> L.	87	10	11.49	3	3.45
<i>Medicago lupulina</i> L.	87	10	11.49	5	5.75

<i>Potentilla reptans</i> L.	87	10	11.49	5	5.75
<i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerhut	87	10	11.49	5	5.75
<i>Stenactis annua</i> (L.) Nees	87	10	11.49	4	4.60
<i>Teucrium montanum</i> L.	87	10	11.49	5	5.75
<i>Thesium linophyllum</i> L.	87	10	11.49	7	8.05
<i>Veronica chamaedrys</i> L. subsp. <i>vindobonensis</i> M. Fischer	87	10	11.49	5	5.75
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	87	9	10.34	5	5.75
<i>Globularia punctata</i> Lap.	87	9	10.34	2	2.30
<i>Medicago prostrata</i> Jacq.	87	9	10.34	8	9.20
<i>Pastinaca sativa</i> L.	87	9	10.34	4	4.60
<i>Prunus spinosa</i> L.	87	9	10.34	5	5.75
<i>Agropyron intermedium</i> Host	87	8	9.20	7	8.05
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould.	87	8	9.20	7	8.05
<i>Allium flavum</i> L.	87	8	9.20	5	5.75
<i>Festuca rubra</i> L. s.str.	87	8	9.20	3	3.45
<i>Filipendula vulgaris</i> Mönch	87	8	9.20	6	6.90
<i>Plantago major</i> L.	87	8	9.20	4	4.60
<i>Poa angustifolia</i> L.	87	8	9.20	2	2.30
<i>Potentilla heptaphylla</i> L.	87	8	9.20	4	4.60
<i>Thymus pulegioides</i> L.	87	8	9.20	5	5.75
<i>Veronica spicata</i> L. s.str.	87	8	9.20	2	2.30
<i>Carex humilis</i> Leyss.	87	7	8.05	2	2.30
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	87	7	8.05	6	6.90
<i>Lolium perenne</i> L.	87	7	8.05	6	6.90
<i>Medicago falcata</i> L.	87	7	8.05	6	6.90
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	87	7	8.05	5	5.75
<i>Agrostis capillaris</i> L.	87	6	6.90	3	3.45
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	87	6	6.90	3	3.45
<i>Carlina vulgaris</i> L.	87	6	6.90	1	1.15
<i>Centaurea sadlerana</i> Janka	87	6	6.90	5	5.75
<i>Equisetum arvense</i> L.	87	6	6.90	2	2.30
<i>Fraxinus ornus</i> L.	87	6	6.90	5	5.75
<i>Melica ciliata</i> L.	87	6	6.90	2	2.30
<i>Muscari botryoides</i> (L.) Mill.	87	6	6.90	1	1.15
<i>Ononis spinosa</i> L.	87	6	6.90	4	4.60
<i>Plantago media</i> s.str.	87	6	6.90	3	3.45
<i>Poa compressa</i> L.	87	6	6.90	3	3.45
<i>Salvia nemorosa</i> L.	87	6	6.90	6	6.90
<i>Stachys recta</i> L.	87	6	6.90	6	6.90
<i>Stipa dasyphylla</i> (Czern.) Trautv.	87	6	6.90	2	2.30
<i>Carex hirta</i> L.	87	5	5.75	3	3.45
<i>Centaurea micranthos</i> S. G. Gmel.	87	5	5.75	3	3.45
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn.	87	5	5.75	1	1.15
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	87	5	5.75	3	3.45
<i>Erigeron canadensis</i> L.	87	5	5.75	2	2.30
<i>Fragaria vesca</i> L.	87	5	5.75	3	3.45
<i>Fumana procumbens</i> (Dun.) Gren. et Godr.	87	5	5.75	2	2.30
<i>Glechoma hederacea</i> L. s.str.	87	5	5.75	3	3.45
<i>Holcus lanatus</i> L.	87	5	5.75	3	3.45
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	87	5	5.75	4	4.60
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	87	5	5.75	4	4.60

<i>Odontites vulgaris</i> Mönch	87	5	5.75	1	1.15
<i>Prunella vulgaris</i> L.	87	5	5.75	2	2.30
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. B.	87	5	5.75	3	3.45
<i>Thymus glabrescens</i> Willd.	87	5	5.75	2	2.30
<i>Tragopogon orientalis</i> L.	87	5	5.75	3	3.45
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	87	4	4.60	0	0.00
<i>Althaea officinalis</i> L.	87	4	4.60	3	3.45
<i>Astragalus onobrychis</i> L.	87	4	4.60	4	4.60
<i>Betonica officinalis</i> L.	87	4	4.60	0	0.00
<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	87	4	4.60	3	3.45
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. B.	87	4	4.60	2	2.30
<i>Bupleurum pachnospermum</i> Panc.	87	4	4.60	4	4.60
<i>Carex caryophyllea</i> Latour.	87	4	4.60	1	1.15
<i>Centaurea macroptilon</i> Borb.	87	4	4.60	2	2.30
<i>Cleistogenes serotina</i> (L.) Keng	87	4	4.60	0	0.00
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	87	4	4.60	3	3.45
<i>Euphorbia virgata</i> W. et K.	87	4	4.60	3	3.45
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	87	4	4.60	3	3.45
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	87	4	4.60	3	3.45
<i>Phleum phleoides</i> (L.) Karsten	87	4	4.60	1	1.15
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	87	4	4.60	1	1.15
<i>Rosa canina</i> L. s.str.	87	4	4.60	1	1.15
<i>Rubus caesius</i> L.	87	4	4.60	3	3.45
<i>Serratula tinctoria</i> L. prol. sylvicola	87	4	4.60	1	1.15
<i>Sesleria sadlerana</i> Janka	87	4	4.60	4	4.60
<i>Silene vulgaris</i> (Mönch) Garcke	87	4	4.60	4	4.60
<i>Trifolium alpestre</i> L.	87	4	4.60	3	3.45
<i>Viola hirta</i> L.	87	4	4.60	2	2.30
<i>Allium moschatum</i> L.	87	3	3.45	0	0.00
<i>Alyssum montanum</i> L.	87	3	3.45	1	1.15
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	87	3	3.45	1	1.15
<i>Carex spicata</i> Huds.	87	3	3.45	1	1.15
<i>Cirsium canum</i> (L.) All.	87	3	3.45	1	1.15
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	87	3	3.45	2	2.30
<i>Erysimum odoratum</i> Ehrh.	87	3	3.45	2	2.30
<i>Euphorbia pannonica</i> Host	87	3	3.45	3	3.45
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	87	3	3.45	0	0.00
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. s.str.	87	3	3.45	2	2.30
<i>Hieracium bauhinii</i> agg. Schult.	87	3	3.45	1	1.15
<i>Lactuca serriola</i> L.	87	3	3.45	1	1.15
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	87	3	3.45	2	2.30
<i>Lythrum virgatum</i> L.	87	3	3.45	0	0.00
<i>Ononis arvensis</i> L.	87	3	3.45	2	2.30
<i>Petrorragia prolifera</i> (L.) Ball et Heyw.	87	3	3.45	2	2.30
<i>Peucedanum carvifolia</i> Vill.	87	3	3.45	2	2.30
<i>Potentilla argentea</i> L. s.str.	87	3	3.45	1	1.15
<i>Potentilla recta</i> L.	87	3	3.45	2	2.30
<i>Quercus cerris</i> L.	87	3	3.45	1	1.15
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	87	3	3.45	1	1.15
<i>Ranunculus polyanthemus</i> L.	87	3	3.45	3	3.45
<i>Scabiosa canescens</i> W. et K.	87	3	3.45	0	0.00
<i>Seseli hippomarathrum</i> Jacq.	87	3	3.45	3	3.45

<i>Setaria pumila</i> (Poir.) R. et Sch.	87	3	3.45	3	3.45
<i>Trifolium aureum</i> Poll.	87	3	3.45	2	2.30
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	87	3	3.45	1	1.15
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.	87	3	3.45	2	2.30
<i>Viola canina</i> L.	87	3	3.45	3	3.45
<i>Viola odorata</i> L.	87	3	3.45	2	2.30
<i>Agrostis canina</i> L. s.str.	87	2	2.30	2	2.30
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Aster linosyris</i> (L.) Bernh.	87	2	2.30	2	2.30
<i>Ballota nigra</i> L.	87	2	2.30	0	0.00
<i>Bromus mollis</i> L.	87	2	2.30	0	0.00
<i>Campanula bononiensis</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Campanula sibirica</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Carduus acanthoides</i> L.	87	2	2.30	2	2.30
<i>Carex distans</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Carex flacca</i> Schreb.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Centaurea indurata</i> Janka	87	2	2.30	2	2.30
<i>Chondrilla juncea</i> L.	87	2	2.30	0	0.00
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L. s.str.	87	2	2.30	0	0.00
<i>Cornus sanguinea</i> L.	87	2	2.30	0	0.00
<i>Crepis biennis</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	87	2	2.30	0	0.00
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Equisetum palustre</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Galium boreale</i> L.	87	2	2.30	2	2.30
<i>Genista tinctoria</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Geranium sanguineum</i> L.	87	2	2.30	2	2.30
<i>Hieracium racemosum</i> agg. W. et K.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Inula ensifolia</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Jovibarba hirta</i> (L.) Opiz s.str.	87	2	2.30	0	0.00
<i>Koeleria glauca</i> (Schkuhr) DC. s.str.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Linum austriacum</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Linum catharticum</i> L.	87	2	2.30	0	0.00
<i>Linum tenuifolium</i> L.	87	2	2.30	0	0.00
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	87	2	2.30	0	0.00
<i>Medicago sativa</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Melampyrum arvense</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Minuartia setacea</i> (Thuill.) Hay.	87	2	2.30	0	0.00
<i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) Ser.	87	2	2.30	2	2.30
<i>Peucedanum cervaria</i> (L.) Lap.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Phleum pratense</i> L.	87	2	2.30	2	2.30
<i>Pinus nigra</i> Arnold	87	2	2.30	1	1.15
<i>Plantago argentea</i> Chaix	87	2	2.30	2	2.30
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Seseli osseum</i> Cr.	87	2	2.30	2	2.30
<i>Silene multiflora</i> (Ehrh.) Pers.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Thalictrum minus</i> L.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	87	2	2.30	0	0.00
<i>Viola arvensis</i> Murr.	87	2	2.30	0	0.00
<i>Viola sylvestris</i> Lam.	87	2	2.30	1	1.15
<i>Achillea nobilis</i> L. subsp. <i>neilreichii</i> (Kern.) Vel.	87	1	1.15	0	0.00

<i>Acer campestre</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Agropyron pectinatum</i> (M. B.) R. et Sch.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Agrostis vinealis</i> Salisb.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Ajuga reptans</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Allium angulosum</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Allium montanum</i> F. W. Schmidt	87	1	1.15	0	0.00
<i>Allium scorodoprasum</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Anagallis arvensis</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Angelica sylvestris</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Aristolochia clematidis</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Artemisia absinthium</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Artemisia campestris</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Asclepias syriaca</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Asparagus officinalis</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Aster amellus</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Astragalus cicer</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Berberis vulgaris</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) R. et Sch.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Briza media</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Bromus commutatus</i> Schrad.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Bromus secalinus</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Bromus squarrosus</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Bupleurum affine</i> Sadler	87	1	1.15	0	0.00
<i>Campanula rotundifolia</i> L. s.str.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Carex pallescens</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Carpinus betulus</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Centaurea scabiosa</i> L. s.str.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Centaurea triumfetti</i> All.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Cerastium brachypetalum</i> Desp.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Chamaecytisus austriacus</i> (L.) Link	87	1	1.15	1	1.15
<i>Chenopodium album</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Chrysopogon gryllus</i> (Torn.) Trin.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Clematis integrifolia</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Clematis vitalba</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Cornus mas</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Dentaria trifolia</i> W. et K.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Dianthus serotinus</i> W. et K.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Dorycnium germanicum</i> (Gremli) Rikli	87	1	1.15	0	0.00
<i>Echium vulgare</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Epipactis helleborine</i> Cr. s.str.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. B.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Euonymus europaea</i> L.	87	1	1.15	1	1.15

<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Euphorbia epithymoides</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Euphrasia stricta</i> D. Wolff	87	1	1.15	1	1.15
<i>Galium aparine</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Galium lucidum</i> All.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Galium rubioides</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Genista germanica</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Glycyrrhiza echinata</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilger	87	1	1.15	1	1.15
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Hieracium cymosum</i> agg. L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Hieracium pilosella</i> agg. L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Hieracium tephrocephalum</i> Vukot.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Inula britannica</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Inula salicina</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Iris pumila</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Juncus inflexus</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Jurinea mollis</i> (L.) Rchb.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Knautia drymeia</i> Heuff.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers. s.str.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Lactuca quercina</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Limonium gmelini</i> (Willd.) Ktze. subsp. <i>hungaricum</i> (Klokov) Soó	87	1	1.15	1	1.15
<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Lotus borbasii</i> Ujhelyi	87	1	1.15	0	0.00
<i>Lythrum salicaria</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Marrubium peregrinum</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.) Soó	87	1	1.15	0	0.00
<i>Medicago minima</i> (L.) L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Melampyrum barbatum</i> W. et K.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Melica nutans</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Melittis carpatica</i> Klokov	87	1	1.15	0	0.00
<i>Mentha aquatica</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Nath.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Mentha pulegium</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	87	1	1.15	1	1.15
<i>Ononis pusilla</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Orthantha lutea</i> (L.) Kern.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Pinus sylvestris</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Plantago maritima</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Poa annua</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Podospermum laciniatum</i> (L.) DC.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	87	1	1.15	0	0.00
<i>Potentilla anserina</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Pulmonaria mollis</i> Wulf.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Reseda lutea</i> L.	87	1	1.15	0	0.00

<i>Rosa rubiginosa</i> L. s.str.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Rumex acetosa</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Salix triandra</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Sedum album</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Sedum reflexum</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Senecio erucifolius</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Senecio jacobaea</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Sideritis montana</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Sieblingia decumbens</i> (L.) Bernh.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Silene longiflora</i> Ehrh.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Silene nutans</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Stellaria graminea</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Stellaria holostea</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Stipa pulcherrima</i> C. Koch	87	1	1.15	0	0.00
<i>Succisa pratensis</i> Mönch	87	1	1.15	1	1.15
<i>Succisella inflexa</i> (Kluk) Beck	87	1	1.15	1	1.15
<i>Symphytum officinale</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Tetragonolobus maritimus</i> (L.) Roth subsp. <i>siliquosus</i> (L.) Murb.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Thalictrum lucidum</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Tilia cordata</i> Mill.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Trifolium hybridum</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Trifolium medium</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Trifolium montanum</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Valeriana officinalis</i> L. s.str.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Verbascum austriacum</i> Schott	87	1	1.15	0	0.00
<i>Verbascum phoeniceum</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Verbena officinalis</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Veronica austriaca</i> L. s.str.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Veronica hederifolia</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Vicia cassubica</i> L.	87	1	1.15	1	1.15
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	87	1	1.15	1	1.15
<i>Vincetoxicum pannonicum</i> (Borhidi) Holub	87	1	1.15	1	1.15
<i>Viola alba</i> Bess.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Viola cyanea</i> Celak.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Viola rupestris</i> F. W. Schmidt	87	1	1.15	0	0.00
<i>Viola tricolor</i> L.	87	1	1.15	0	0.00
<i>Xeranthemum annuum</i> L.	87	1	1.15	0	0.00

51. Melléklet. A *Cuscuta lupuliformis* élőhelyén előforduló növényfajok gyakorisága és parazitálási gyakorisága

Fajok	Felvételszám	Előfordulás		Parazitálás	
		n	%	n	%
<i>Urtica dioica</i> L.	50	39	78.00	29	58.00
<i>Rubus caesius</i> L.	50	35	70.00	26	52.00
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr.	50	33	66.00	20	40.00
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	50	28	56.00	20	40.00
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould.	50	24	48.00	14	28.00
<i>Salix triandra</i> L.	50	24	48.00	23	46.00
<i>Symphytum officinale</i> L.	50	24	48.00	6	12.00
<i>Lactuca serriola</i> L.	50	21	42.00	12	24.00
<i>Galium aparine</i> L.	50	18	36.00	10	20.00
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	50	17	34.00	8	16.00
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	50	17	34.00	10	20.00
<i>Ranunculus repens</i> L.	50	16	32.00	0	0.00
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	50	15	30.00	5	10.00
<i>Glechoma hederacea</i> L. s.str.	50	15	30.00	2	4.00
<i>Cuscuta europaea</i> L.	50	14	28.00	11	22.00
<i>Poa pratensis</i> L. s.str.	50	14	28.00	2	4.00
<i>Carduus acanthoides</i> L.	50	13	26.00	1	2.00
<i>Potentilla reptans</i> L.	50	13	26.00	1	2.00
<i>Typha latifolia</i> L.	50	13	26.00	3	6.00
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	50	12	24.00	8	16.00
<i>Humulus lupulus</i> L.	50	12	24.00	8	16.00
<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert	50	12	24.00	7	14.00
<i>Bidens frondosa</i> L.	50	11	22.00	6	12.00
<i>Lythrum salicaria</i> L.	50	10	20.00	6	12.00
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	50	8	16.00	5	10.00
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	50	8	16.00	5	10.00
<i>Rumex crispus</i> L.	50	8	16.00	3	6.00
<i>Vicia cracca</i> L.	50	8	16.00	0	0.00
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	50	7	14.00	3	6.00
<i>Plantago major</i> L.	50	7	14.00	2	4.00
<i>Salix alba</i> L.	50	7	14.00	5	10.00
<i>Solidago canadensis</i> L.	50	7	14.00	6	12.00
<i>Solidago gigantea</i> Ait. subsp. <i>serotina</i> (Ait.) McNeill	50	7	14.00	4	8.00
<i>Stenactis annua</i> (L.) Nees	50	7	14.00	3	6.00
<i>Typha angustifolia</i> L.	50	7	14.00	4	8.00
<i>Aster x salignus</i> Willd.	50	6	12.00	4	8.00
<i>Carex hirta</i> L.	50	6	12.00	3	6.00
<i>Cirsium canum</i> (L.) All.	50	6	12.00	1	2.00
<i>Epilobium tetragonum</i> L.	50	6	12.00	3	6.00
<i>Erigeron canadensis</i> L.	50	6	12.00	3	6.00
<i>Polygonum aviculare</i> L. s.str.	50	6	12.00	2	4.00
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	50	5	10.00	1	2.00
<i>Bidens tripartita</i> L.	50	5	10.00	2	4.00
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm.	50	5	10.00	5	10.00
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	50	5	10.00	1	2.00
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	50	5	10.00	0	0.00
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	50	4	8.00	0	0.00
<i>Arctium lappa</i> L.	50	4	8.00	0	0.00

<i>Chenopodium album</i> L.	50	4	8.00	3	6.00
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	50	4	8.00	1	2.00
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	50	4	8.00	1	2.00
<i>Lycopus europaeus</i> L.	50	4	8.00	1	2.00
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	50	4	8.00	1	2.00
<i>Stachys palustris</i> L.	50	4	8.00	1	2.00
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	50	4	8.00	0	0.00
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	50	3	6.00	0	0.00
<i>Angelica sylvestris</i> L.	50	3	6.00	1	2.00
<i>Asclepias syriaca</i> L.	50	3	6.00	3	6.00
<i>Atriplex tatarica</i> L.	50	3	6.00	0	0.00
<i>Carex gracilis</i> Curt.	50	3	6.00	2	4.00
<i>Conium maculatum</i> L.	50	3	6.00	0	0.00
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	50	3	6.00	1	2.00
<i>Dactylis glomerata</i> L. s.str.	50	3	6.00	1	2.00
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	50	3	6.00	0	0.00
<i>Galium mollugo</i> L.	50	3	6.00	1	2.00
<i>Galium palustre</i> L.	50	3	6.00	0	0.00
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	50	3	6.00	0	0.00
<i>Solanum dulcamara</i> L.	50	3	6.00	1	2.00
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	50	3	6.00	0	0.00
<i>Vitis vulpina</i> L.	50	3	6.00	3	6.00
		3		3	
<i>Acer negundo</i> L.	50	2	4.00	1	2.00
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	50	2	4.00	1	2.00
<i>Ballota nigra</i> L.	50	2	4.00	0	0.00
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	50	2	4.00	1	2.00
<i>Chaerophyllum bulbosum</i> L.	50	2	4.00	0	0.00
<i>Equisetum palustre</i> L.	50	2	4.00	0	0.00
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>pannonica</i> Soó et Simon	50	2	4.00	1	2.00
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	50	2	4.00	2	4.00
<i>Lythrum virgatum</i> L.	50	2	4.00	0	0.00
<i>Mentha arvensis</i> L.	50	2	4.00	2	4.00
<i>Plantago lanceolata</i> L.	50	2	4.00	0	0.00
<i>Poa trivialis</i> L.	50	2	4.00	0	0.00
<i>Polygonum mite</i> Schrank	50	2	4.00	0	0.00
<i>Polygonum persicaria</i> L.	50	2	4.00	1	2.00
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	50	2	4.00	2	4.00
<i>Rosa canina</i> L. s.str.	50	2	4.00	0	0.00
<i>Sambucus nigra</i> L.	50	2	4.00	1	2.00
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) R. et Sch.	50	2	4.00	0	0.00
<i>Sonchus palustris</i> L.	50	2	4.00	0	0.00
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	50	2	4.00	0	0.00
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	50	2	4.00	0	0.00
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Althaea officinalis</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl	50	1	2.00	1	2.00
<i>Asarum europaeum</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Bromus tectorum</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Cannabis sativa</i> L.	50	1	2.00	1	2.00

<i>Carex riparia</i> Curt.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) P. B.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Centaurea jacea</i> L. s.str.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Chelidonium majus</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Cichorium intybus</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Crepis biennis</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Cuscuta australis</i> R. Br.	50	1	2.00	1	2.00
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Euphorbia palustris</i> L.	50	1	2.00	1	2.00
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub	50	1	2.00	1	2.00
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Galium elongatum</i> C. Presl	50	1	2.00	0	0.00
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmberg s.str.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Glycyrrhiza echinata</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Iris pseudacorus</i> L.	50	1	2.00	1	2.00
<i>Lamium maculatum</i> (L.) L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Leersia oryzoides</i> (L.) Sw.	50	1	2.00	1	2.00
<i>Lemna minor</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Leonurus marrubiastrum</i> L.	50	1	2.00	1	2.00
<i>Lolium perenne</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Lycopus exaltatus</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Lysimachia punctata</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Marrubium vulgare</i> L.	50	1	2.00	1	2.00
<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.) Soó	50	1	2.00	0	0.00
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Nath.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Morus nigra</i> L.	50	1	2.00	1	2.00
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Mönch	50	1	2.00	1	2.00
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Poa palustris</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Populus alba</i> L.	50	1	2.00	1	2.00
<i>Ranunculus acris</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Rumex conglomeratus</i> Murr.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	50	1	2.00	1	2.00
<i>Rumex maritimus</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Salix purpurea</i> L.	50	1	2.00	1	2.00
<i>Sambucus ebulus</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Scrophularia umbrosa</i> Dum.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Sium latifolium</i> L.	50	1	2.00	1	2.00
<i>Sparganium erectum</i> L.	50	1	2.00	1	2.00
<i>Stachys annua</i> (L.) L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	50	1	2.00	1	2.00
<i>Urtica urens</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Verbascum blattaria</i> L.	50	1	2.00	0	0.00
<i>Vicia grandiflora</i> Scop.	50	1	2.00	0	0.00

52. Melléklet. A *Cuscuta australis* élőhelyén előforduló növényfajok gyakorisága és parazitálási gyakorisága

Fajok	Felvételszám	Előfordulás		Parazitálás	
		n	%	n	%
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	29	23	79.31	21	72.41
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	29	22	75.86	16	55.17
<i>Plantago major</i> L.	29	22	75.86	21	72.41
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm.	29	21	72.41	17	58.62
<i>Bidens tripartita</i> L.	29	20	68.97	19	65.52
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Mönch	29	20	68.97	17	58.62
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	29	18	62.07	7	24.14
<i>Potentilla supina</i> L.	29	17	58.62	12	41.38
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	29	17	58.62	10	34.48
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	29	13	44.83	7	24.14
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	29	12	41.38	6	20.69
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	29	11	37.93	2	6.90
<i>Polygonum aviculare</i> L. s.str.	29	11	37.93	8	27.59
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	29	10	34.48	10	34.48
<i>Erigeron canadensis</i> L.	29	10	34.48	2	6.90
<i>Rubus caesius</i> L.	29	9	31.03	8	27.59
<i>Bidens frondosa</i> L.	29	8	27.59	7	24.14
<i>Polygonum mite</i> Schrank	29	8	27.59	5	17.24
<i>Ranunculus repens</i> L.	29	8	27.59	4	13.79
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) R. et Sch.	29	8	27.59	1	3.45
<i>Rumex palustris</i> Sm.	29	7	24.14	2	6.90
<i>Trifolium repens</i> L.	29	7	24.14	2	6.90
<i>Carex gracilis</i> Curt.	29	6	20.69	4	13.79
<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Mönch	29	6	20.69	1	3.45
<i>Rumex maritimus</i> L.	29	6	20.69	3	10.34
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	29	5	17.24	1	3.45
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	29	4	13.79	3	10.34
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	29	4	13.79	2	6.90
<i>Medicago lupulina</i> L.	29	4	13.79	2	6.90
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	29	4	13.79	1	3.45
<i>Stachys palustris</i> L.	29	4	13.79	3	10.34
<i>Symphytum officinale</i> L.	29	4	13.79	3	10.34
<i>Urtica dioica</i> L.	29	4	13.79	1	3.45
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	29	3	10.34	3	10.34
<i>Leonurus marrubiastrum</i> L.	29	3	10.34	0	0.00
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	29	3	10.34	2	6.90
<i>Poa pratensis</i> L. s.str.	29	3	10.34	1	3.45
<i>Poa trivialis</i> L.	29	3	10.34	0	0.00
<i>Teucrium scordium</i> L.	29	3	10.34	0	0.00
<i>Crepis biennis</i> L.	29	2	6.90	1	3.45
<i>Epilobium tetragonum</i> L.	29	2	6.90	0	0.00
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	29	2	6.90	1	3.45
<i>Galium palustre</i> L.	29	2	6.90	0	0.00
<i>Glechoma hederacea</i> L. s.str.	29	2	6.90	1	3.45
<i>Lycopus europaeus</i> L.	29	2	6.90	1	3.45
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	29	2	6.90	2	6.90
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	29	1	3.45	1	3.45
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	29	1	3.45	0	0.00
<i>Carex hirta</i> L.	29	1	3.45	1	3.45

<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	29	1	3.45	1	3.45
<i>Cuscuta lupuliformis</i> Krock	29	1	3.45	1	3.45
<i>Cyperus fuscus</i> L.	29	1	3.45	0	0.00
<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	29	1	3.45	0	0.00
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	29	1	3.45	0	0.00
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmberg s.str.	29	1	3.45	1	3.45
<i>Iris pseudacorus</i> L.	29	1	3.45	0	0.00
<i>Lactuca serriola</i> L.	29	1	3.45	1	3.45
<i>Lythrum salicaria</i> L.	29	1	3.45	0	0.00
<i>Mentha arvensis</i> L.	29	1	3.45	0	0.00
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	29	1	3.45	0	0.00
<i>Polygonum persicaria</i> L.	29	1	3.45	1	3.45
<i>Populus alba</i> L.	29	1	3.45	1	3.45
<i>Prunella vulgaris</i> L.	29	1	3.45	0	0.00
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Bess.	29	1	3.45	1	3.45
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	29	1	3.45	1	3.45
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C. C. Gmel.) Palla	29	1	3.45	1	3.45
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	29	1	3.45	1	3.45
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	29	1	3.45	0	0.00
<i>Typha latifolia</i> L.	29	1	3.45	1	3.45
<i>Vicia angustifolia</i> L.	29	1	3.45	0	0.00
<i>Xanthium italicum</i> Moretti	29	1	3.45	0	0.00

53. Melléklet. A *Cuscuta approximata* élőhelyén előforduló növényfajok gyakorisága és parazitálási gyakorisága

Fajok	Felvételszám	Előfordulás		Parazitálás	
		n	%	n	%
<i>Genista pilosa</i> L.	3	3	100.00	3	100.00
<i>Rumex acetosella</i> L.	3	3	100.00	2	66.67
<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy	3	1	33.33	1	33.33
<i>Quercus cerris</i> L.	3	1	33.33	0	0.00
<i>Quercus polycarpa</i> Schur	3	1	33.33	0	0.00

54. Melléklet. A talajminták kémhatásának (pH-KCl) statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 23.93, p < 0.001

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.06717	0.3837	0.0004349	0.004986
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.2673	0.0006243	0.002915
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.008942	0.004986
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.5286
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

55. Melléklet. A talajminták Arany-féle kötöttségi számának (KA.) a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 34.02, p < 0.001

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.233	0.0144	0.000159	0.000123
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.001065	0.001182	0.000449
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.08136	0.002415
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.1722
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

56. Melléklet. A talajminták humusztartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 11.81, p = 0.018

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.4054	0.1103	0.1138	0.003314
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.2919	0.1976	0.01133
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.7226	0.09976
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.1152
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

57. Melléklet. A talajminták Ca-tartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 20.46, p < 0.001

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.9117	0.5069	0.000301	0.03592
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.7603	0.001011	0.06206
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.000265	0.02819
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.5995
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

58. Melléklet. A talajminták CaCO₃-tartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 18.53, p < 0.001

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.9117	0.5614	0.000181	0.03059
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.8897	0.000862	0.05609
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.002169	0.05688
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.9581
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

59. Melléklet. A talajminták NO₃-N+NO₂-N-tartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 24.55, p < 0.001

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.2794	0.00004397	0.3171	0.3171
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.1924	0.1684	0.12
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.000206	0.000159
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	1
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

60. Melléklet. A talajminták P₂O₅-tartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 33.41, p < 0.001

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.7184	0.00005737	0.003676	0.000265
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.000347	0.003881	0.000624
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.02595	0.1138
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.1278
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

61. Melléklet. A talajminták K₂O -tartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 28.28, p < 0.001

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.4881	0.000423	0.002686	0.00014
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.003001	0.006728	0.000624
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.1464	0.4579
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.02086
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

62. Melléklet. A talajminták Mg-tartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 11.53, p = 0.021

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.212	0.08149	0.09976	0.1652
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.02845	0.01133	0.005129
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.6748	0.3171
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.6744
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

63. Melléklet. A talajminták Zn-tartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 25.82, p < 0.001

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.7393	0.2998	0.003314	0.003314
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.1924	0.005129	0.003366
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.000265	0.000265
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.9164
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

64. Melléklet. A talajminták Cu-tartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 30.72, p < 0.001

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.5711	0.0362	0.003441	0.000484
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.01449	0.009504	0.001245
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.000371	0.000247
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.3379
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

65. Melléklet. A talajminták Mn-tartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 15.05, p = 0.004

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.8897	1	0.000702	0.9485
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.8461	0.002915	0.9292
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.001744	0.8973
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.002322
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

66. Melléklet. A talajminták SO₄-S-tartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával
Kruskal-Wallis H = 21.18, p < 0.001

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.5791	0.5614	0.009823	0.00034
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.3048	0.01133	0.000449
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.1138	0.004073
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.05871
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

67. Melléklet. A talajminták Fe-tartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 21.14, p < 0.001

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.8029	0.3195	0.0003403	0.06582
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.4212	0.002915	0.04559
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.0003403	0.01078
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.1415
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

68. Melléklet. A talajminták Na-tartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

Kruskal-Wallis H = 6.806, p = 0.1465

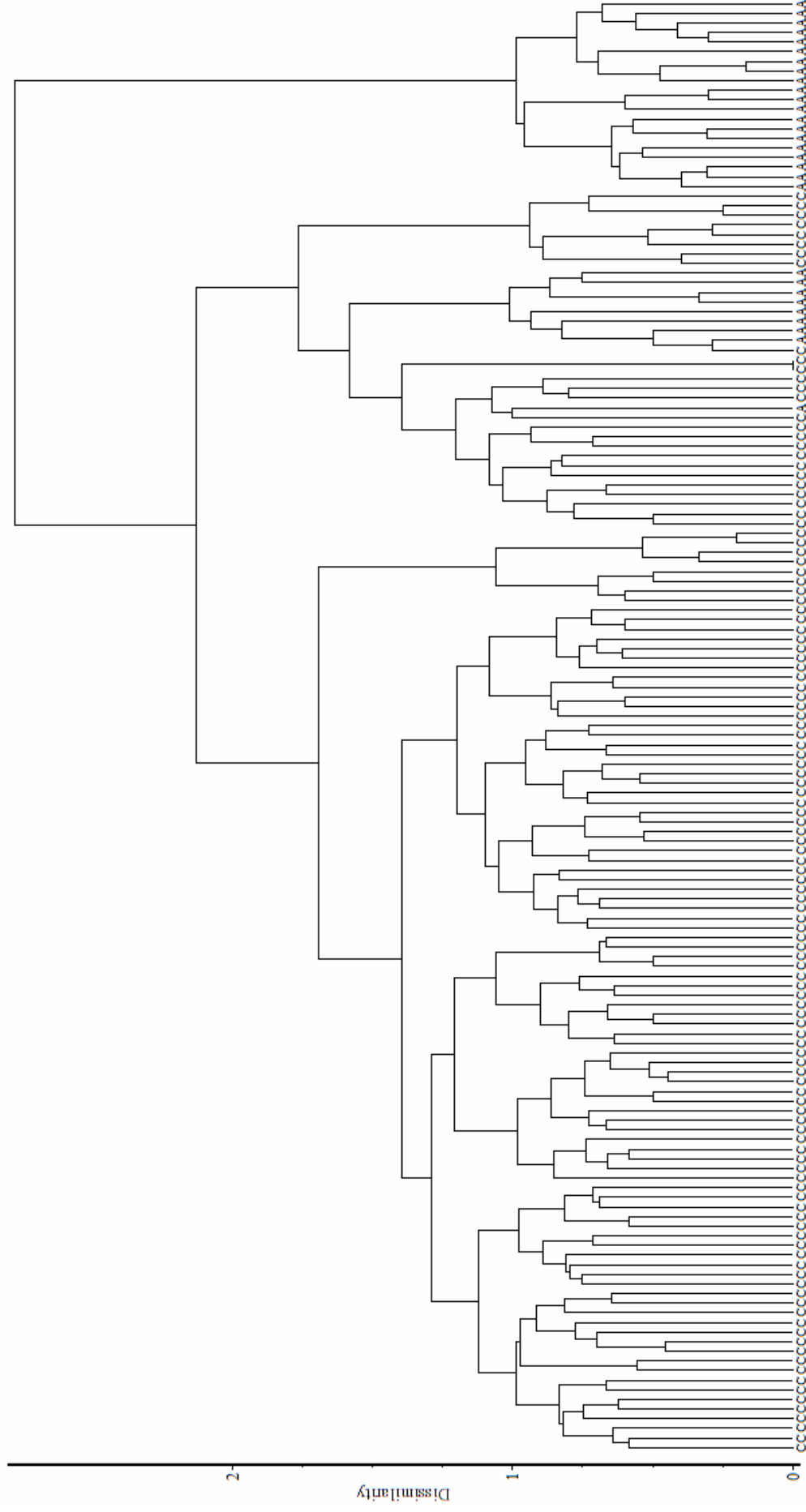
	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.1077	0.7875	0.4014	0.22
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.2223	0.06206	0.8242
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.3017	0.22
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.02742
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

69. Melléklet. A talajminták összes só tartalmának a statisztikai összehasonlítása a Kruskal-Wallis teszt, majd páronként a Mann-Whitney U próba (Bonferroni korrekcióval) használatával

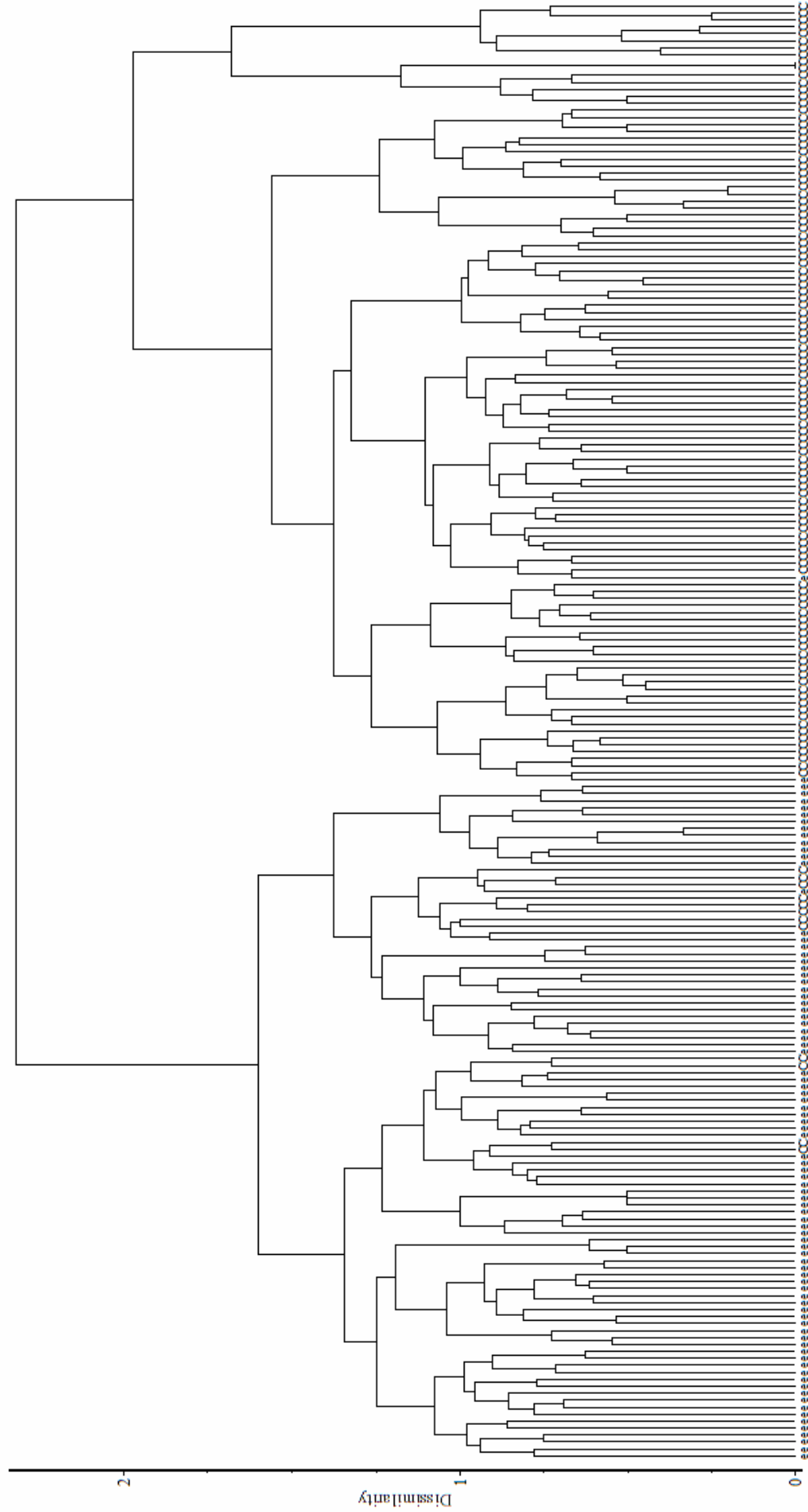
Kruskal-Wallis H = 2.70, p = 0.61

	<u><i>C. europaea</i></u>	<u><i>C. campestris</i></u>	<u><i>C. epithymum</i></u>	<u><i>C. lupuliformis</i></u>	<u><i>C. australis</i></u>
<u><i>C. europaea</i></u>	-	0.70	0.18	0.80	0.46
<u><i>C. campestris</i></u>	-	-	0.56	0.56	0.82
<u><i>C. epithymum</i></u>	-	-	-	0.21	0.82
<u><i>C. lupuliformis</i></u>	-	-	-	-	0.34
<u><i>C. australis</i></u>	-	-	-	-	-

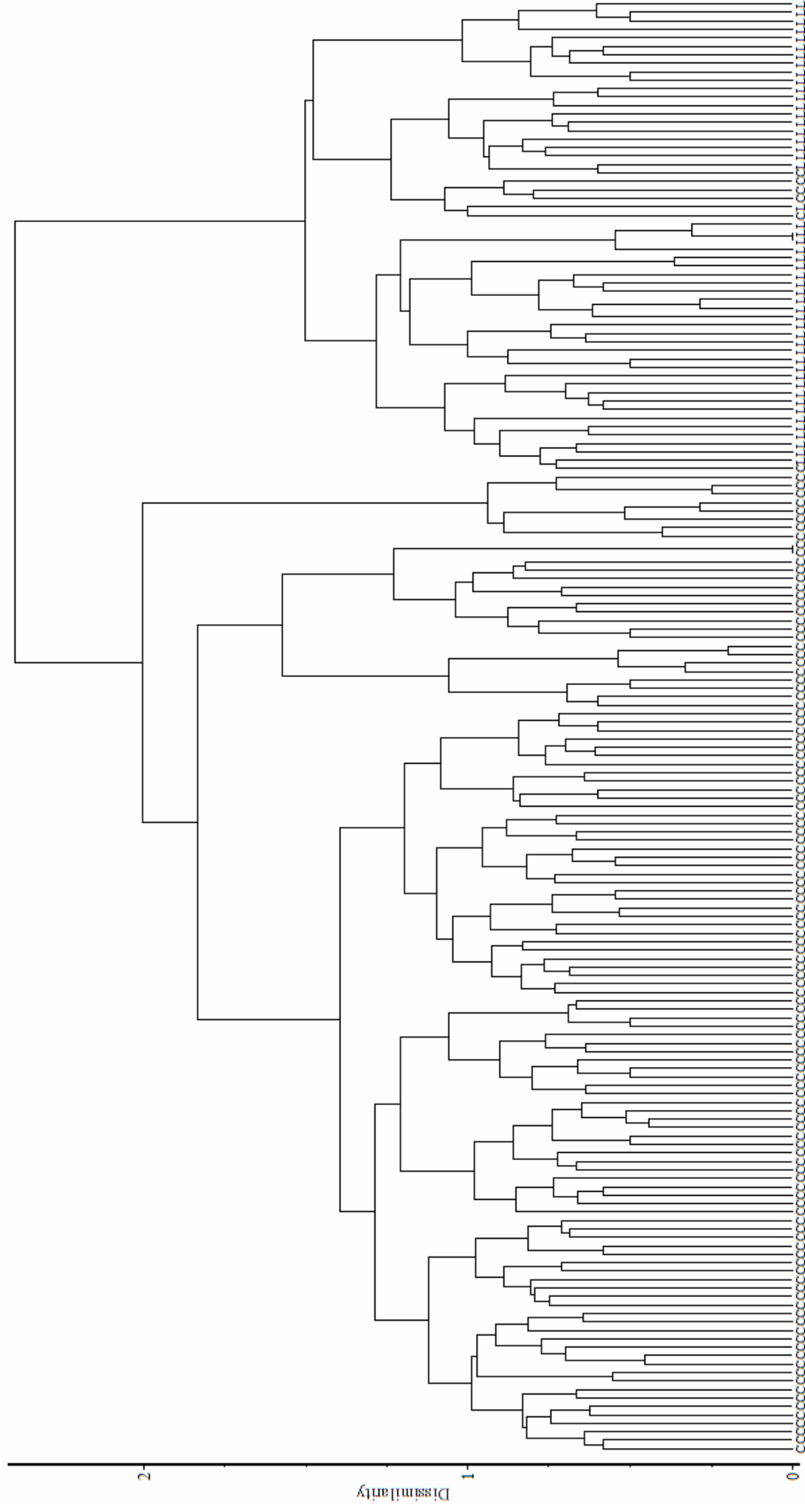
70. Melléklet. A *Cuscuta australis* (A) és a *Cuscuta campestris* (C) kvadrátonkénti gazdakészletének a különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



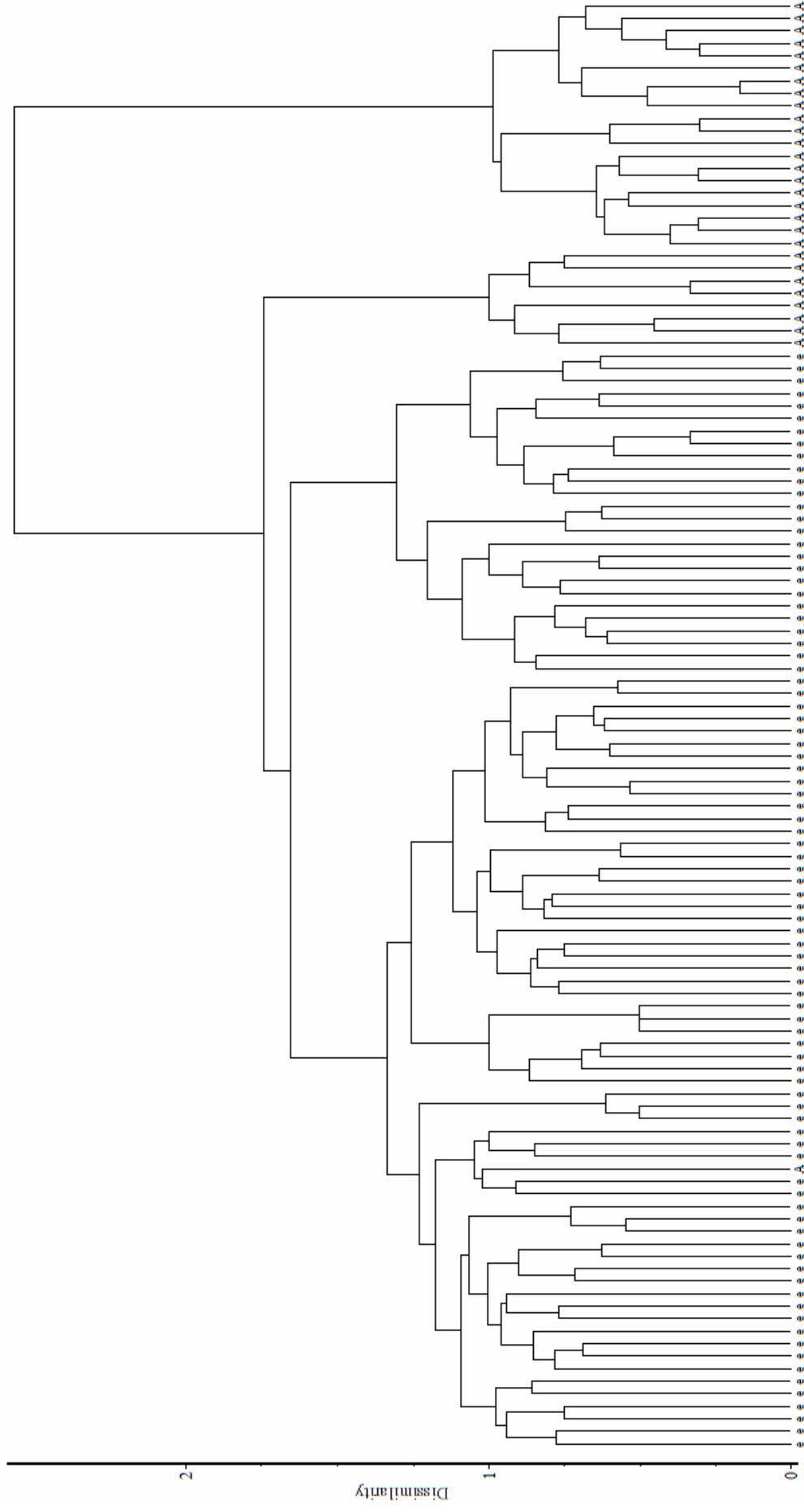
71. Melléklet. A *Cuscuta campestris* (C) és a *Cuscuta epithymum* (e) kvadrátonkénti gazdakészletének a különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



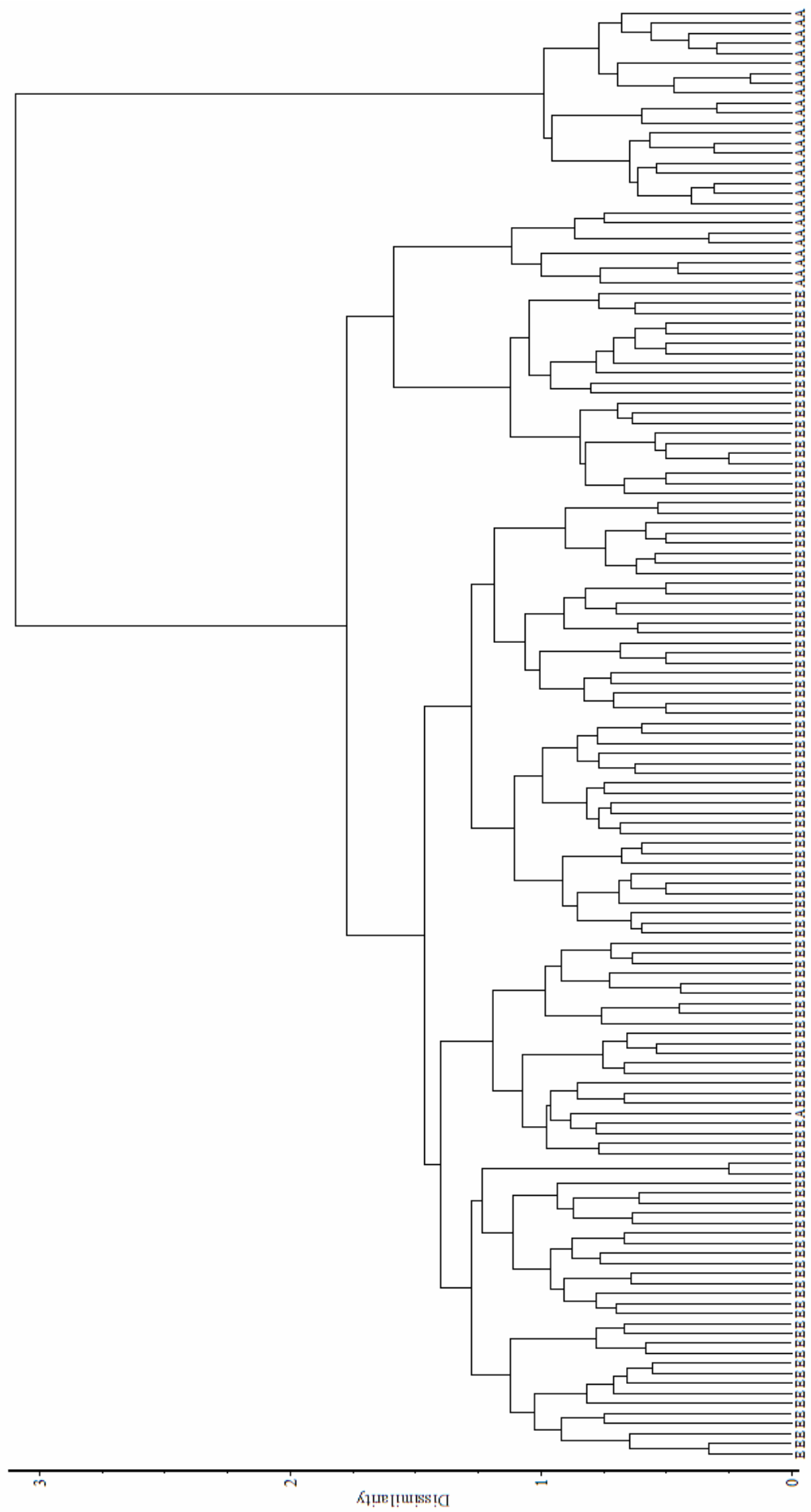
72. Melléklet. A *Cuscuta campestris* (C) és a *Cuscuta lupuliformis* (L) kvadrátonkénti gazdakészletének a különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



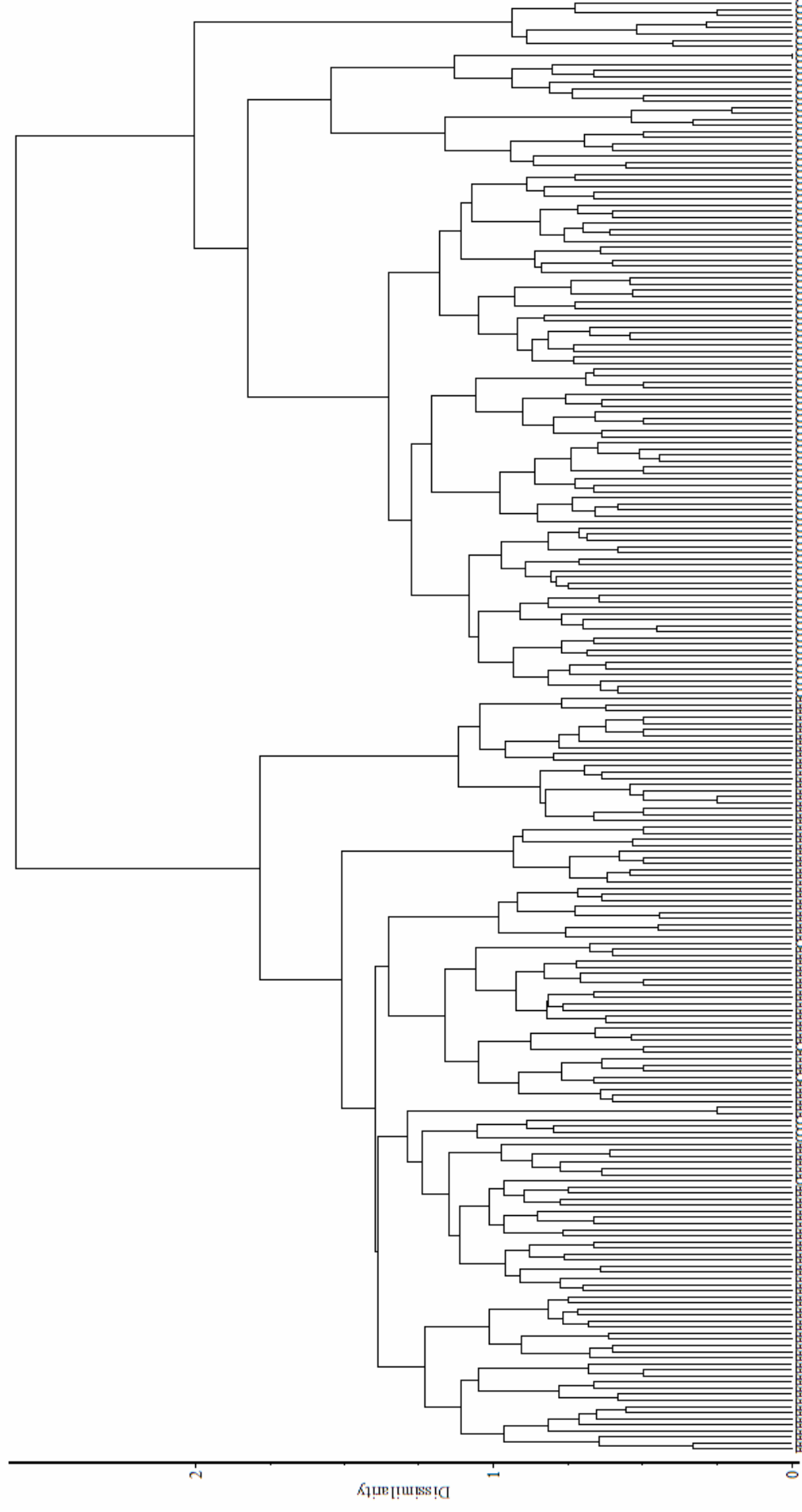
73. Melléklet. A *Cuscuta epithymum* (e) és a *Cuscuta australis* (A) kvadrátonkénti gazdakészletének a különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



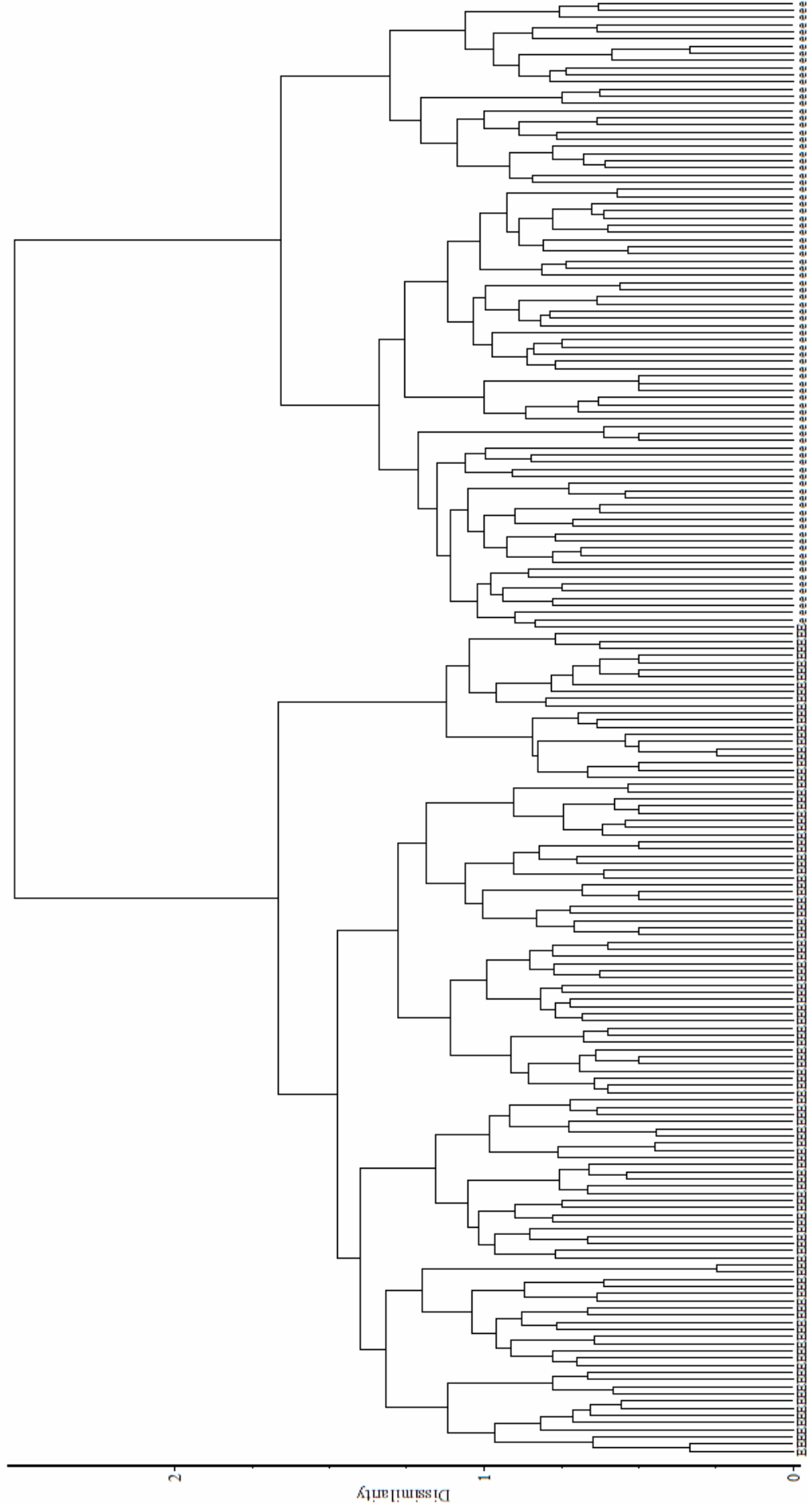
74. Melléklet. A *Cuscuta australis* (A) és a *Cuscuta europaea* (E) kvadrátonkénti gazdakészletének a különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



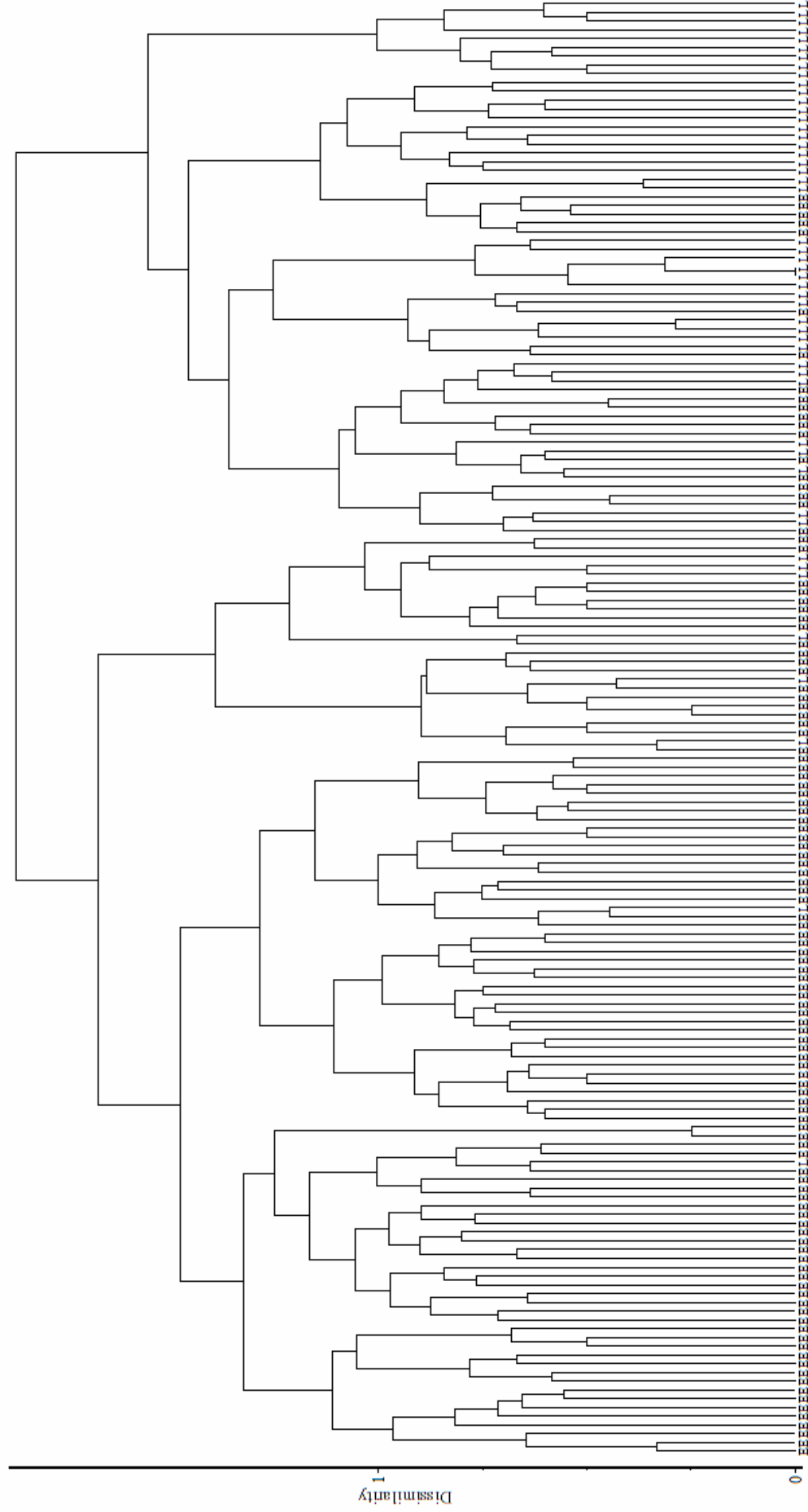
75. Melléklet. A *Cuscuta europaea* (E) és a *Cuscuta campestris* (C) kvadrátonkénti gazdakészletének a különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



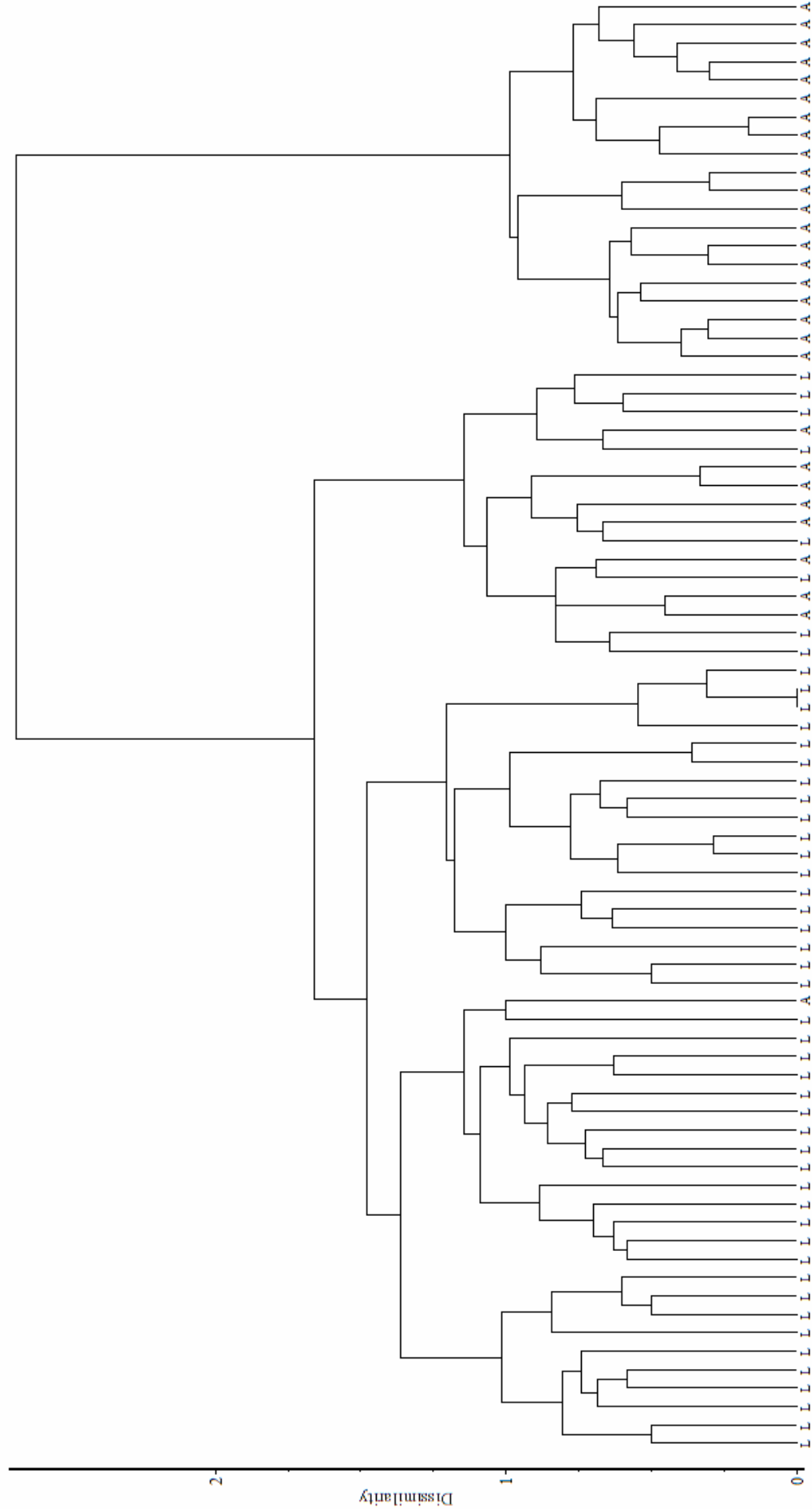
76. Melléklet. A *Cuscuta europaea* (E) és a *Cuscuta epithymum* (e) kvadrátonkénti gazdakészletének a különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



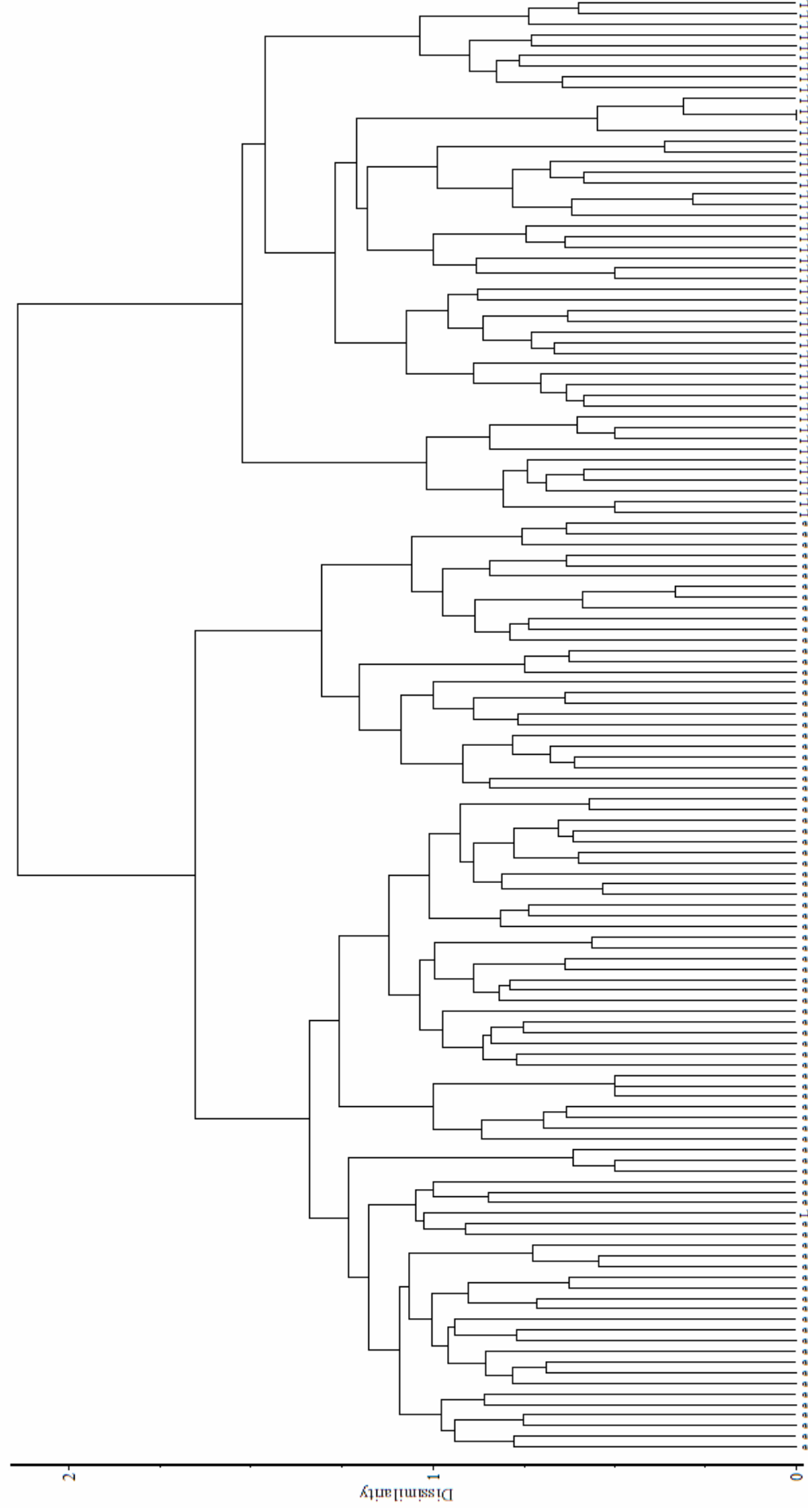
77. Melléklet. A *Cuscuta europaea* (E) és a *Cuscuta lupuliformis* (L) kvadrátonkénti gazdakészletének a különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



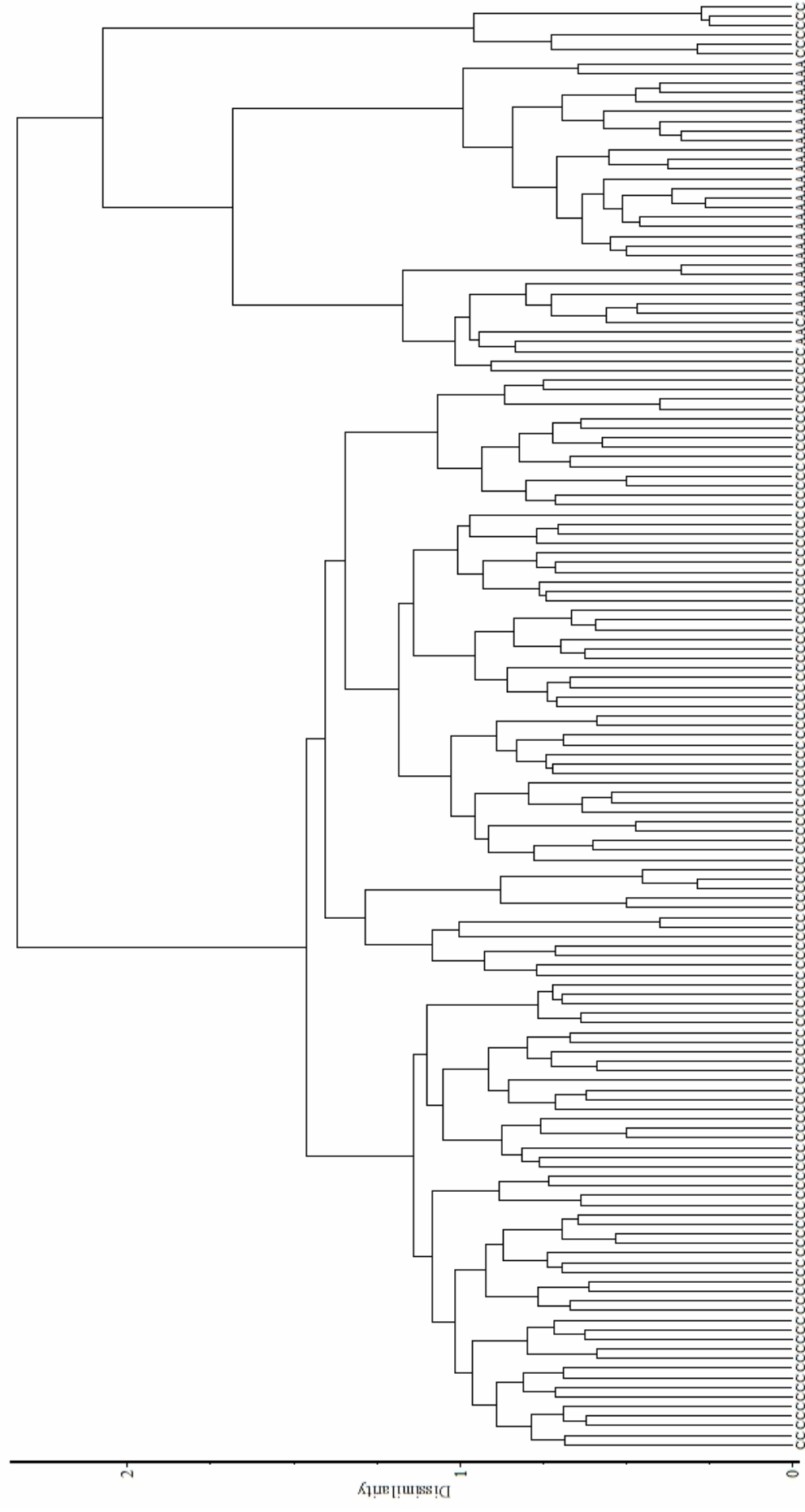
78. Melléklet. A *Cuscuta australis* (A) és a *Cuscuta lupuliformis* (L) kvadrátonkénti gazdakészletének a különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



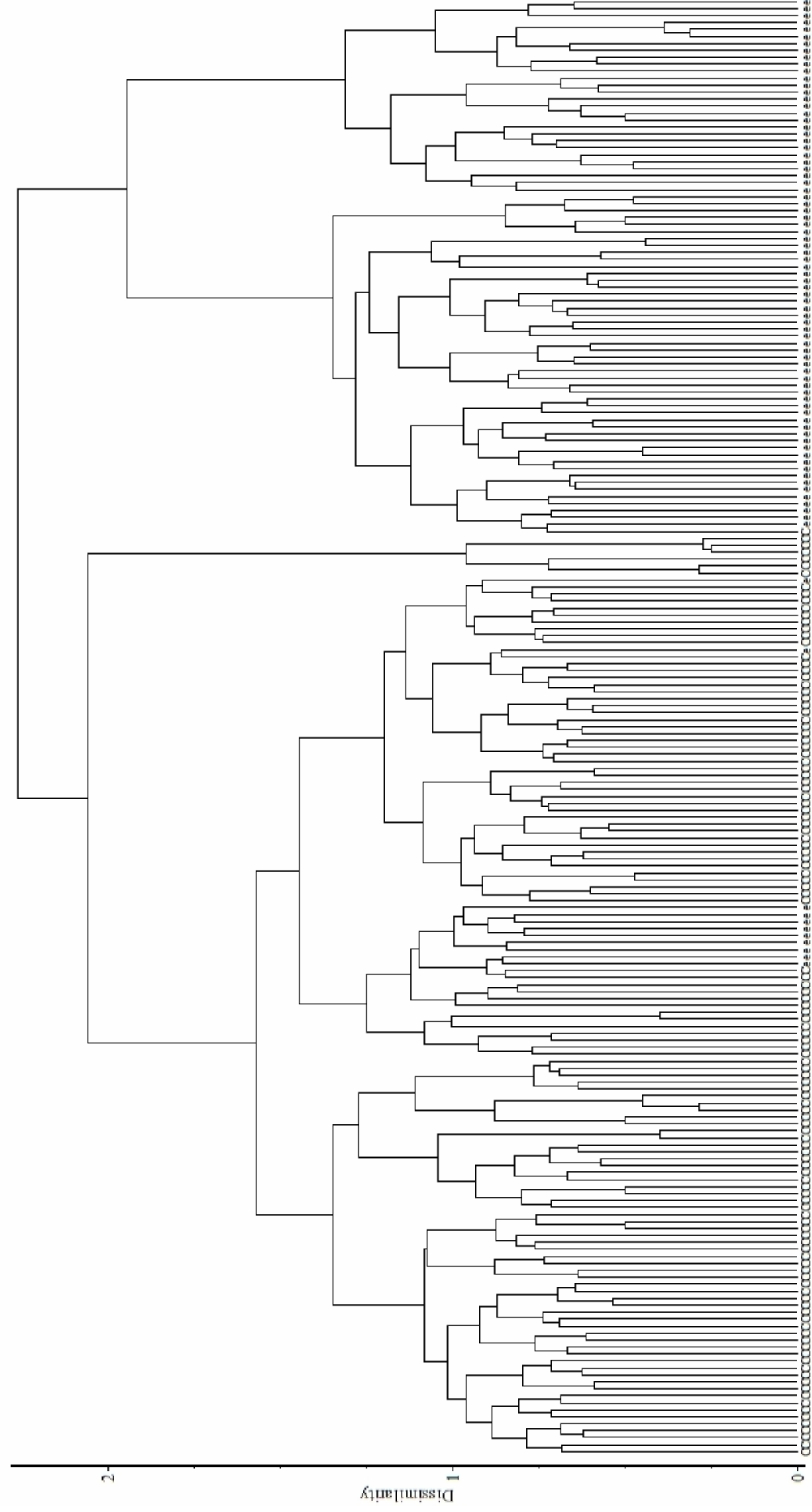
79. Melléklet. A *Cuscuta lupuliformis* (L) és a *Cuscuta epithymum* (e) kvadrátonkénti gazdakészletének a különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



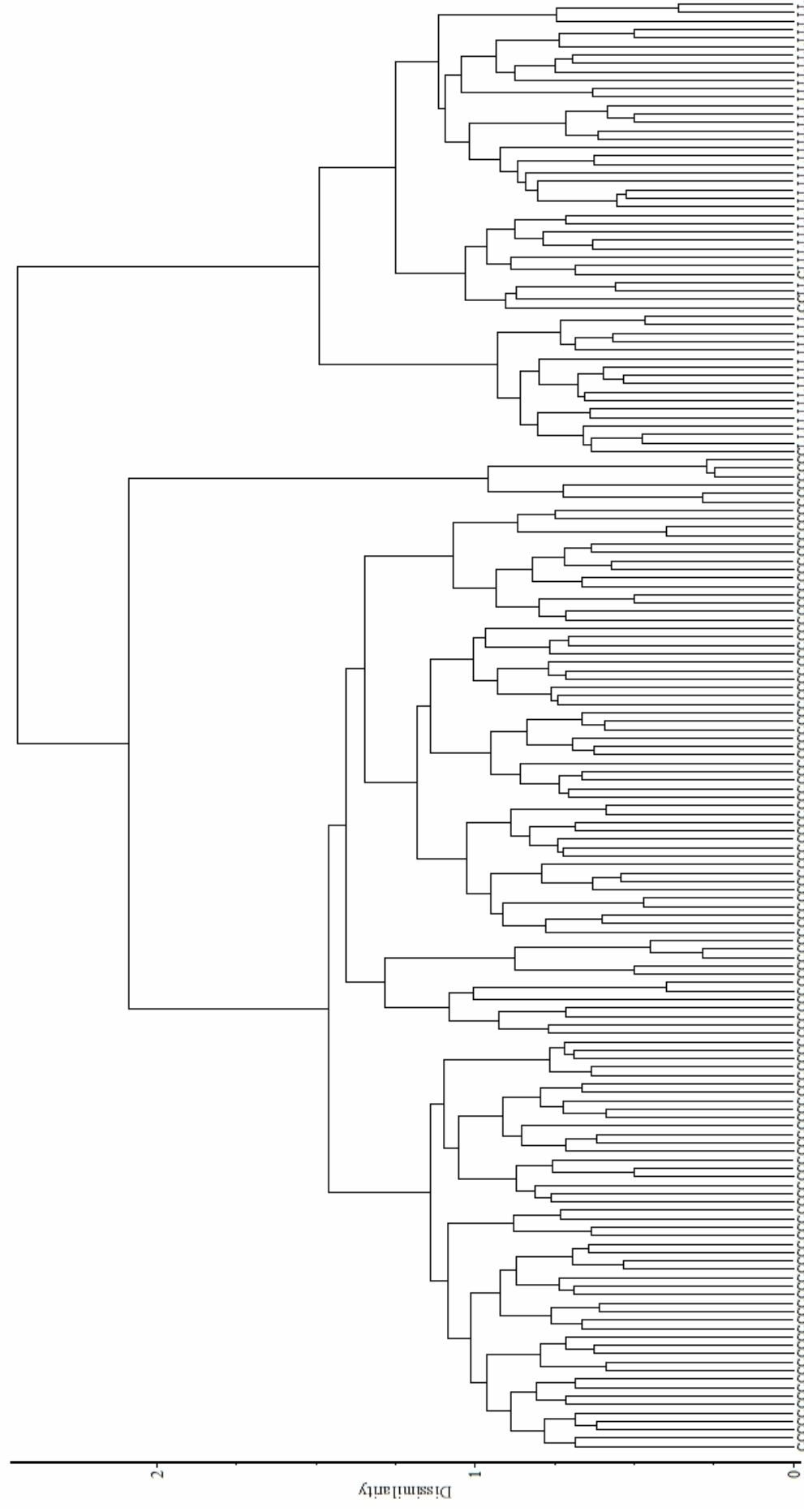
80. Melléklet. A *Cuscuta australis* (A) és a *Cuscuta campestris* (C) élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



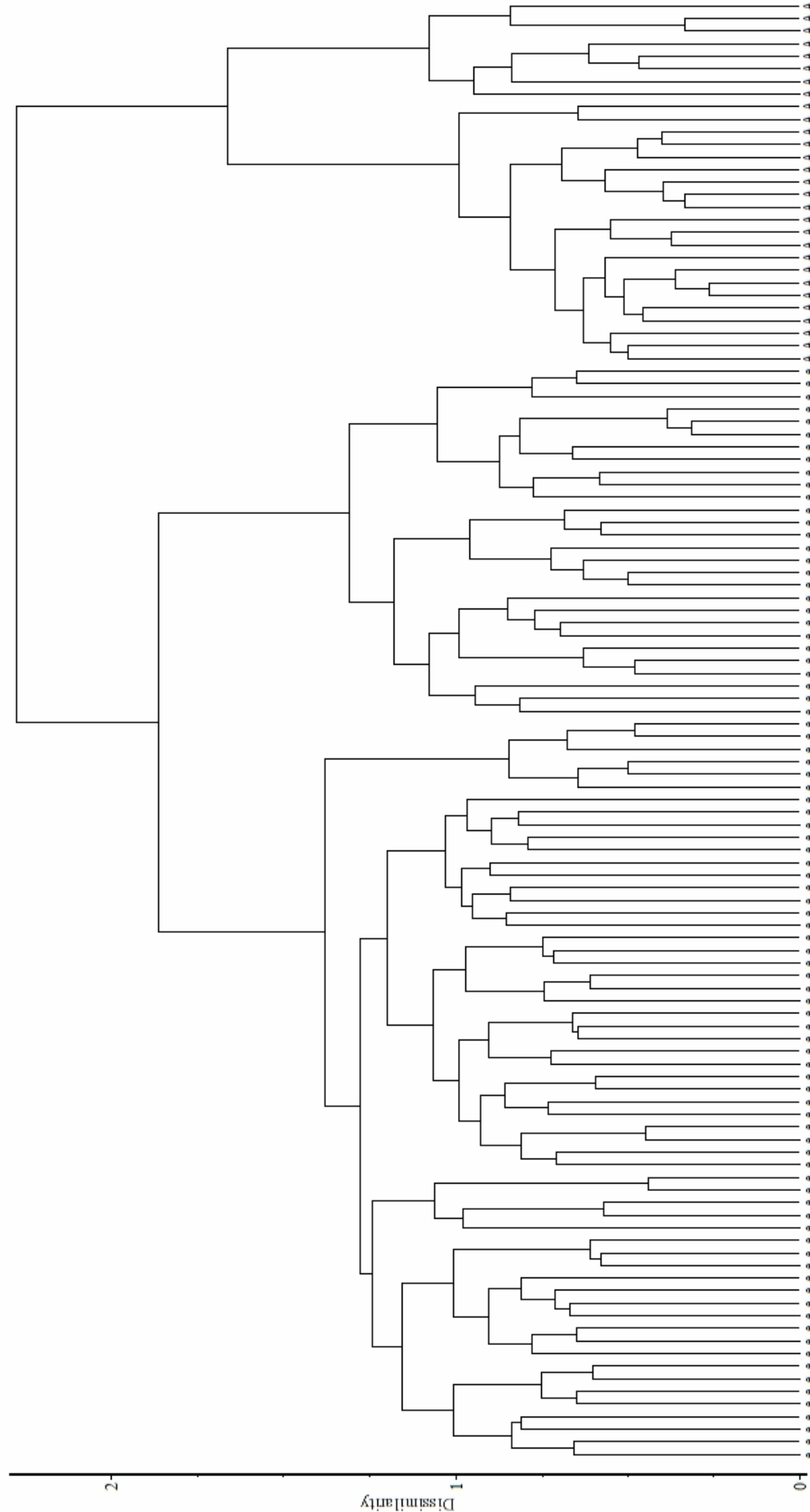
81. Melléklet. A *Cuscuta campestris* (C) és a *Cuscuta epithymum* (e) élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



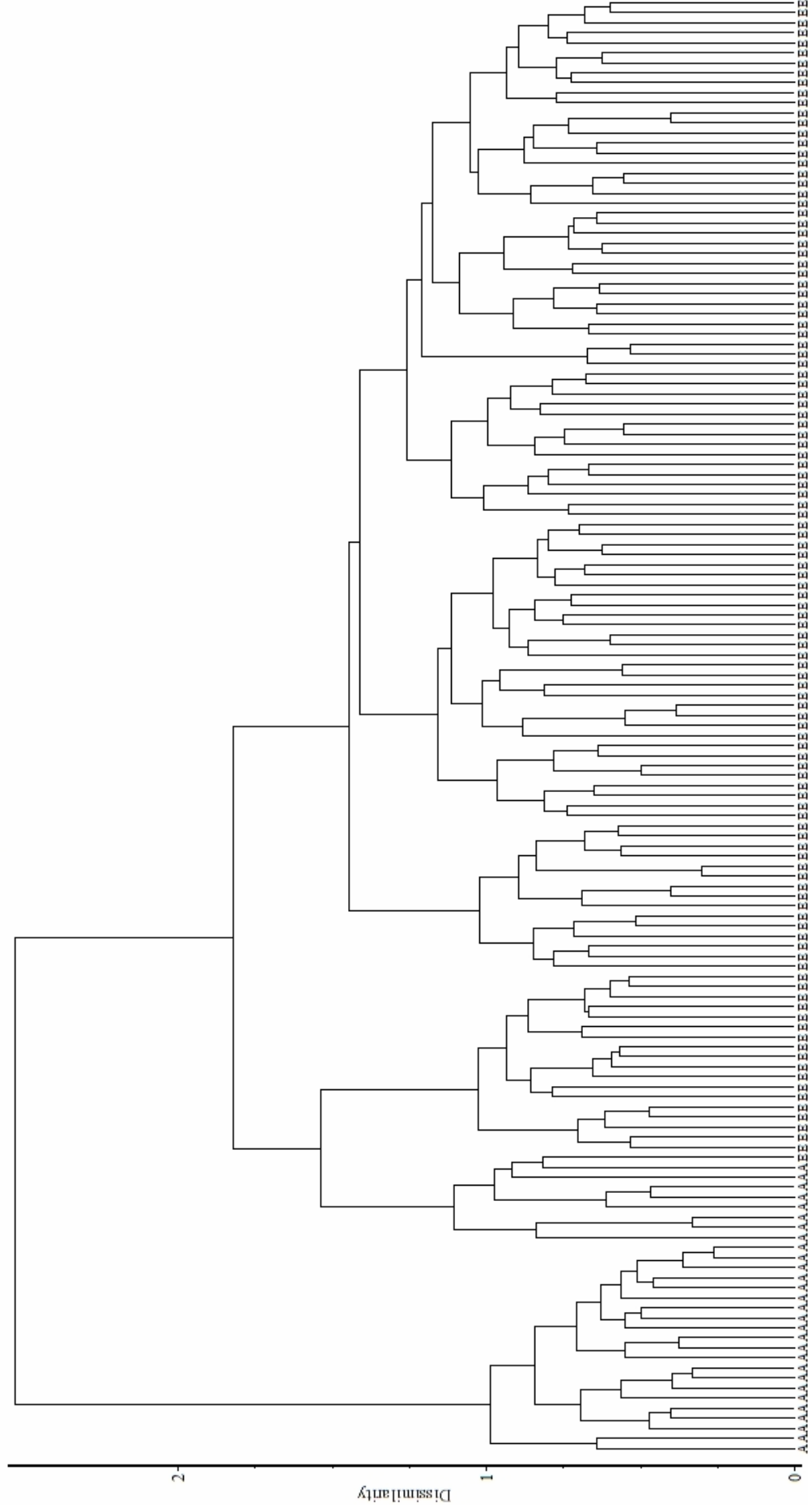
82. Melléklet. A *Cuscuta campestris* (C) és a *Cuscuta lupuliformis* (L) előhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



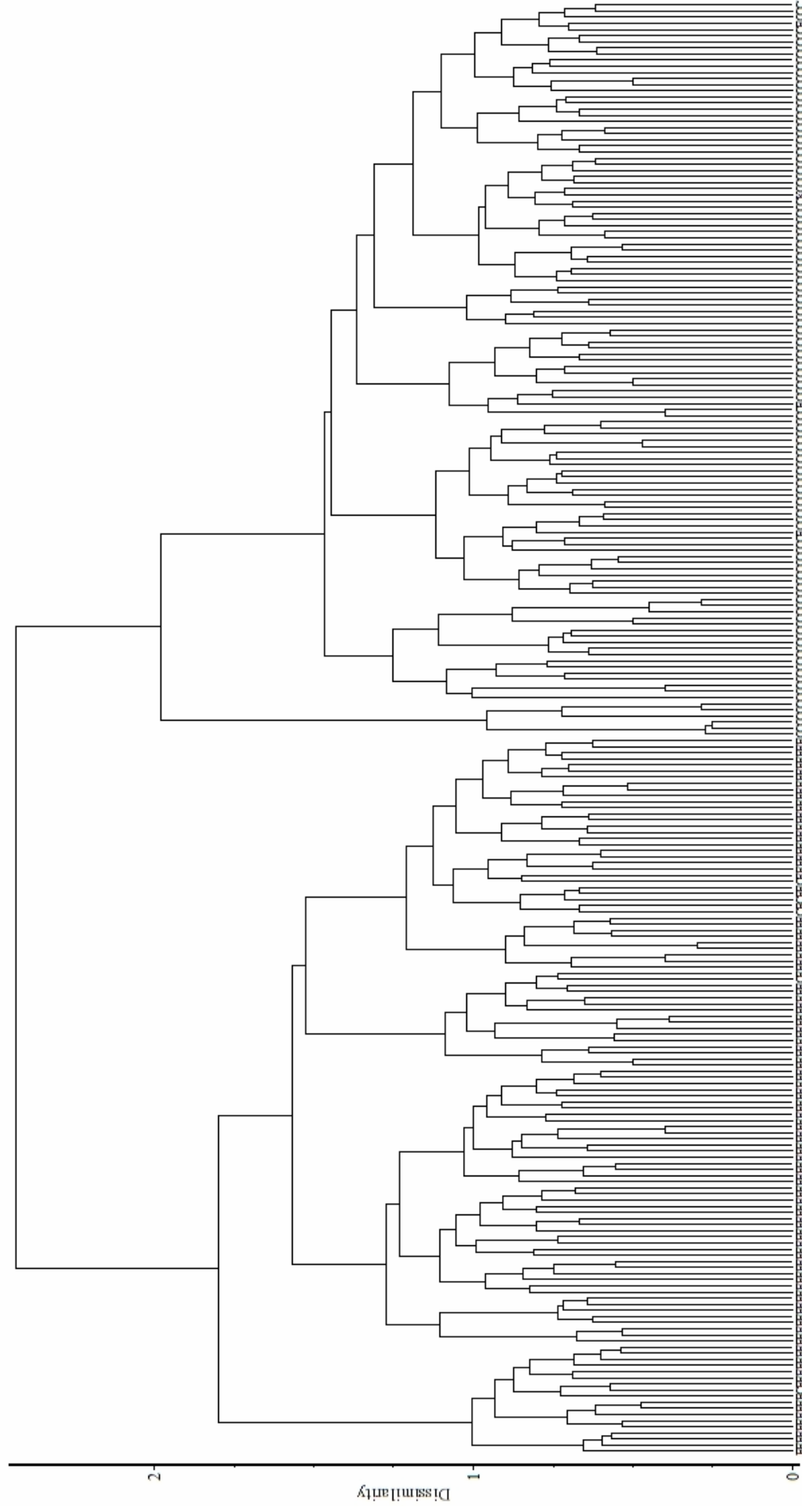
83. Melléklet. A *Cuscuta epithymum* (e) és a *Cuscuta australis* (A) élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



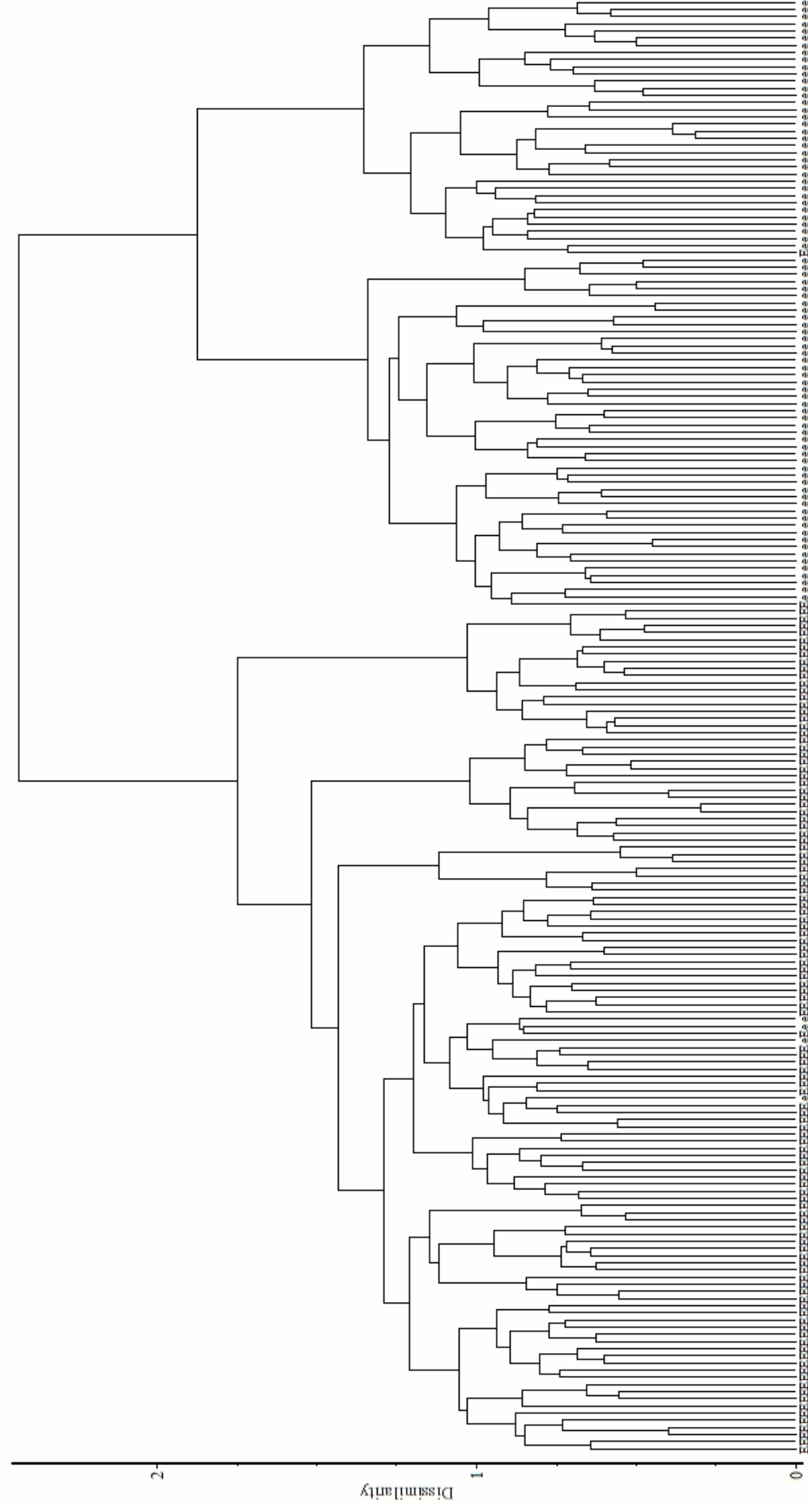
84. Melléklet. A *Cuscuta australis* (A) és a *Cuscuta europaea* (E) élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



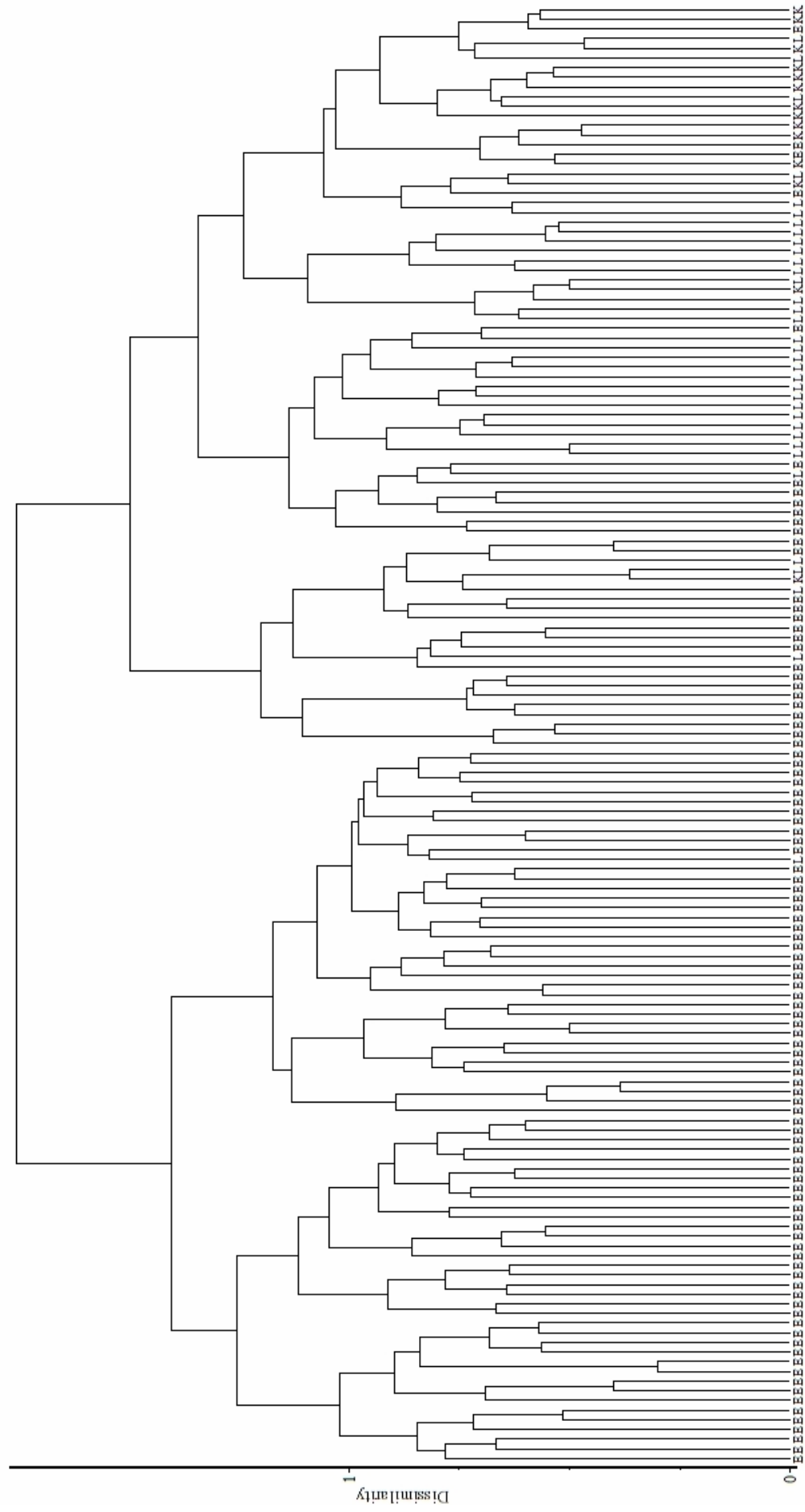
85. Melléklet. A *Cuscuta europaea* (E) és a *Cuscuta campestris* (C) élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koefficiens) alapján. (Közös előfordulás: K)



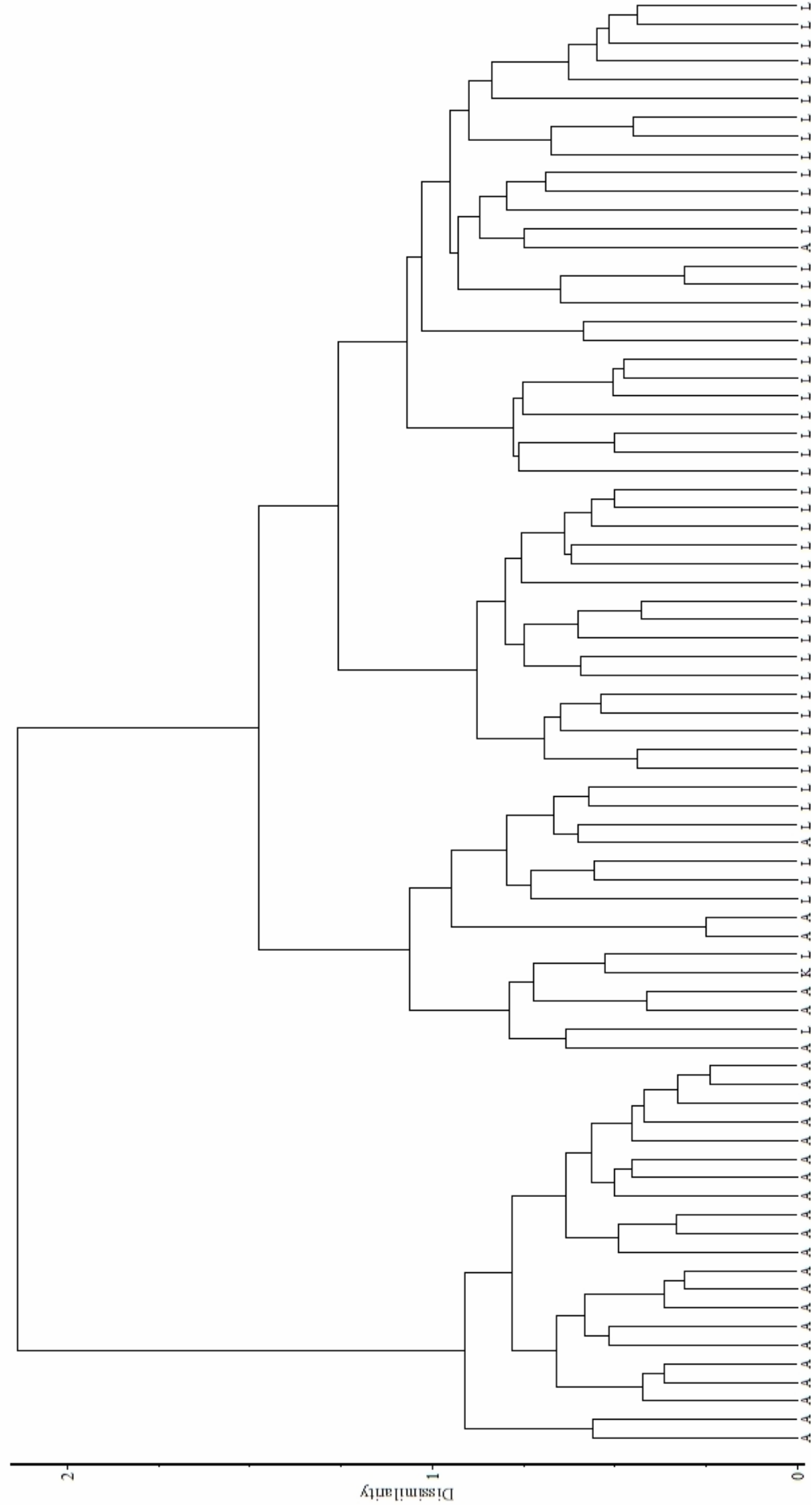
86. Melléklet. A *Cuscuta europaea* (E) és a *Cuscuta epithymum* (e) élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



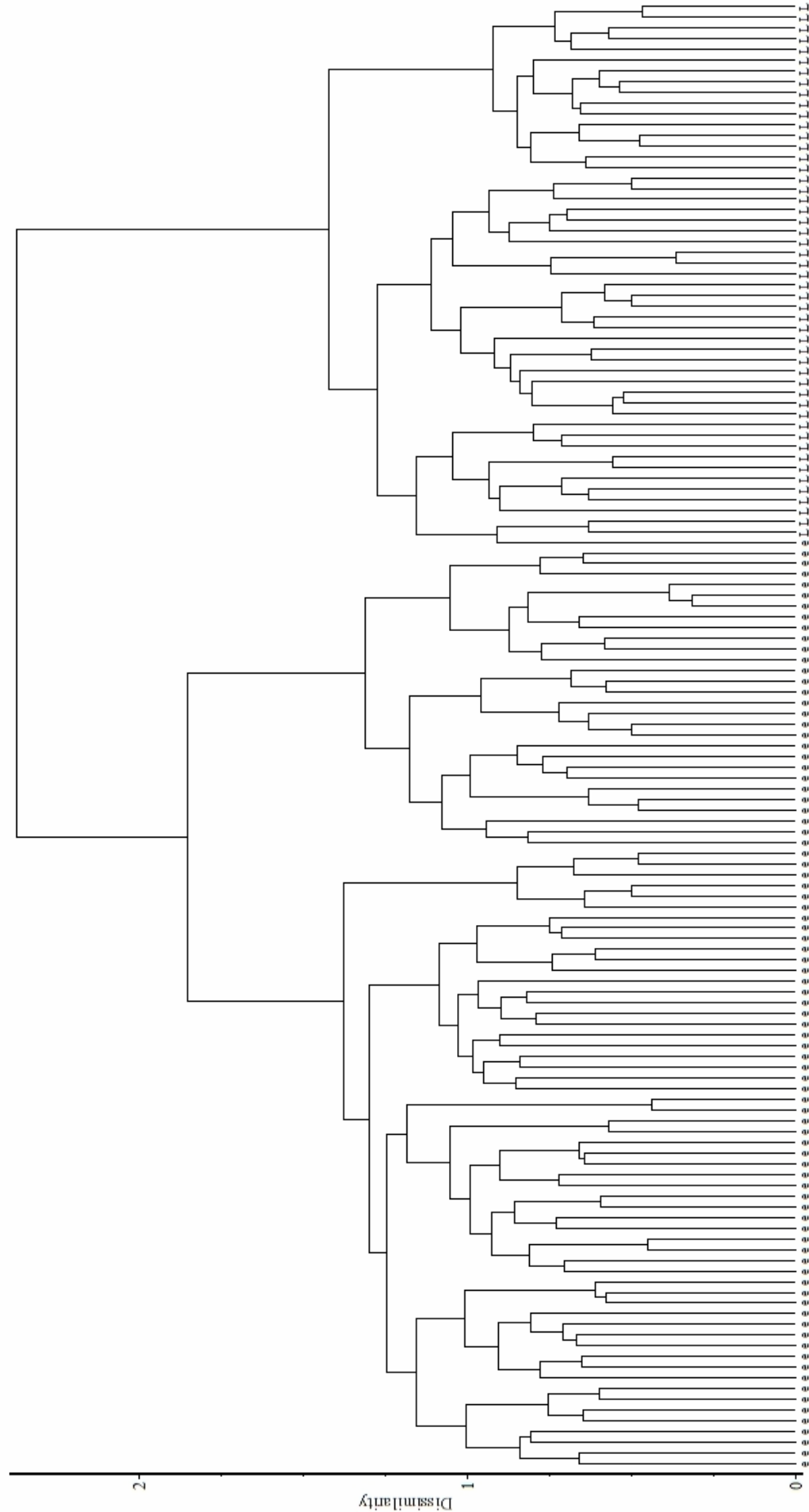
87. Melléklet. A *Cuscuta europaea* (E) és a *Cuscuta lupuliformis* (L) élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koefficiens) alapján. (Közös előfordulás: K)



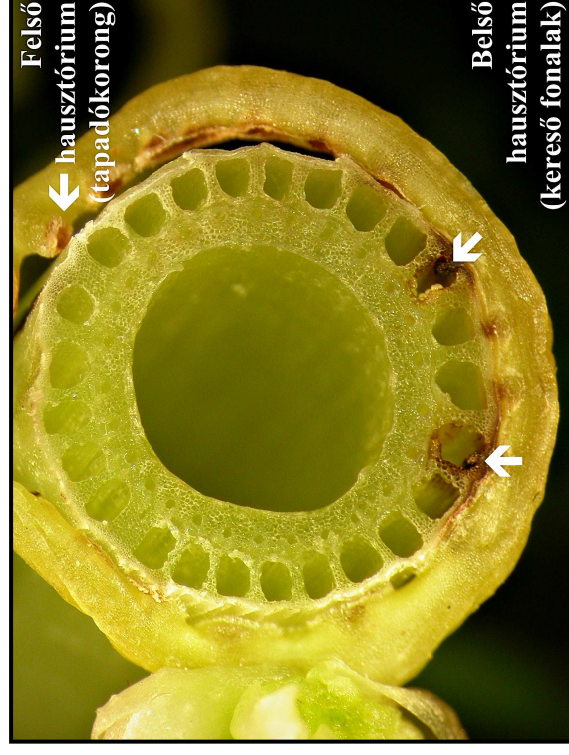
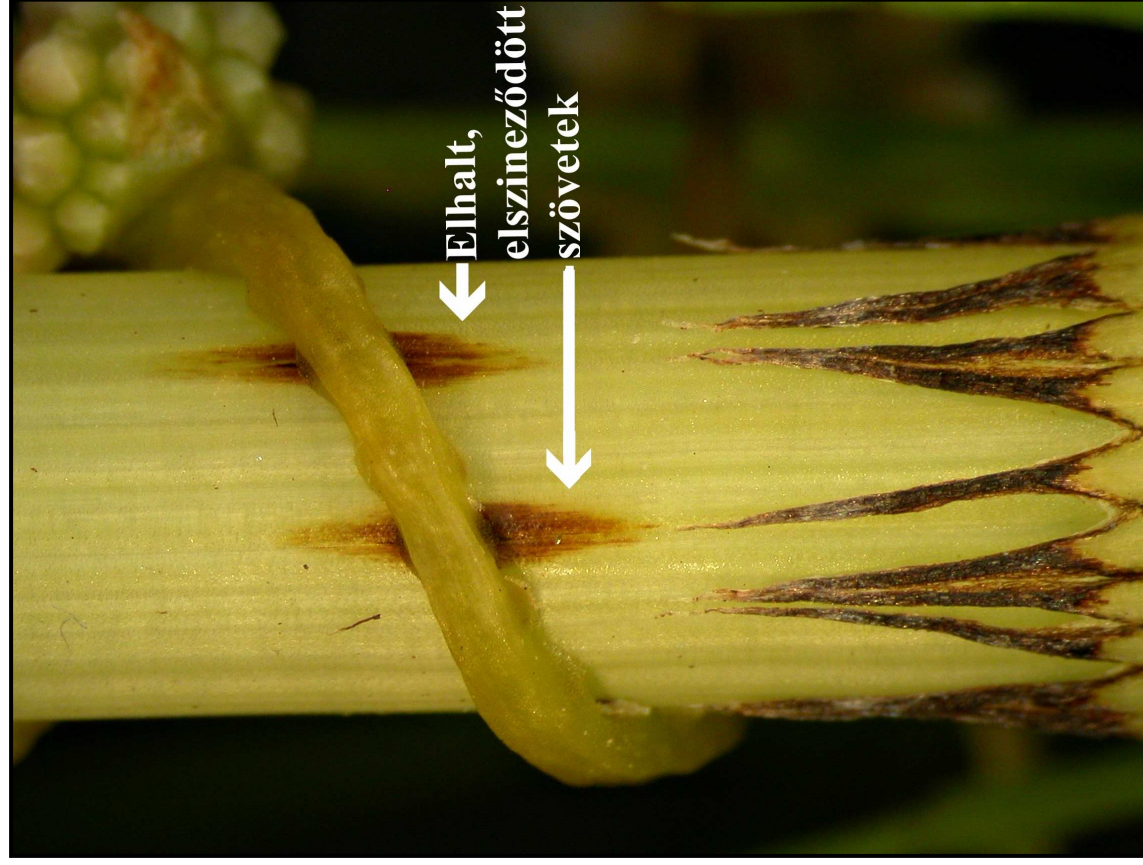
88. Melléklet. A *Cuscuta australis* (A) és a *Cuscuta lupuliformis* (L) élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koefficiens) alapján. (Közös előfordulás: K)



89. Melléklet. A *Cuscuta lupuliformis* (L) és a *Cuscuta epithymum* (e) élőhelyén a kvadrátonkénti fajkészletek különbözősége a klaszteranalízis („béta-flexibilis” algoritmus, Jaccard koeficiens) alapján



90. Melléklet. A *Cuscuta europaea* szívgyökerének a behatolását az *Equisetum telmateia* hiperszenzitív reakciója akadályozza meg



91. Melléklet. A *Cuscuta europaea* fertőzéseinek a száma és intenzitása a különböző gazdanövényeken, a fajok preferenciaértékei, valamint a gazda kategóriája

Gazdanövény	Erős fertőzés	Közepes fertőzés	Gyenge fertőzés	Összes fertőzés	Preferencia	Gazda kategória
<i>Urtica dioica</i> L.	65	4	5	74	60	Preferált
<i>Humulus lupulus</i> L.	29	2	7	38	22	Preferált
<i>Lycium barbarum</i> L.	8		2	10	6	Preferált
<i>Sambucus ebulus</i> L.	9	4	4	17	5	Preferált
<i>Aster x salignus</i> Willd.	3	1	1	5	2	Preferált
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	2			2	2	Preferált
<i>Solidago canadensis</i> L.	2		1	3	1	Preferált
<i>Chaerophyllum bulbosum</i> L.	2	4		6	2	Közömbös
<i>Galium aparine</i> L.	7	7	5	19	2	Közömbös
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	4	7	3	14	1	Közömbös
<i>Salix caprea</i> L.	1	1		2	1	Közömbös
<i>Carex hirta</i> L.		2		2	0	Közömbös
<i>Helianthus tuberosus</i> L.		3		3	0	Közömbös
<i>Lactuca serriola</i> L.	6	10	6	22	0	Közömbös
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	1		1	2	0	Közömbös
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	5	11	5	21	0	Közömbös
<i>Melica altissima</i> L.		2		2	0	Közömbös
<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert	1	5	1	7	0	Közömbös
<i>Poa pratensis</i> L. s.str.		5		5	0	Közömbös
<i>Polygonum aviculare</i> L. s.str.	1		1	2	0	Közömbös
<i>Polygonum persicaria</i> L.	1		1	2	0	Közömbös
<i>Ranunculus repens</i> L.		2		2	0	Közömbös
<i>Sisymbrium strictissimum</i> L.	2	2	2	6	0	Közömbös
<i>Stenactis annua</i> (L.) Nees	5		5	10	0	Közömbös
<i>Symphytum officinale</i> L.		3		3	0	Közömbös
<i>Achillea millefolium</i> L. s.str.	1	2	2	5	-1	Közömbös
<i>Aegopodium podagraria</i> L.		2	1	3	-1	Közömbös
<i>Anchusa officinalis</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. B.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Bromus inermis</i> Leyss.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Chelidonium majus</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Galium verum</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Geum urbanum</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Lamium purpureum</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Mönch		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Papaver rhoeas</i> L.	1	4	2	7	-1	Közömbös
<i>Prunus spinosa</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Rumex crispus</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Solidago gigantea</i> Ait. subsp. <i>serotina</i> (Ait.) McNeill	6	7	7	20	-1	Közömbös
<i>Tordylium maximum</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Vicia cracca</i> L.		4	1	5	-1	Közömbös
<i>Carduus acanthoides</i> L.		2	2	4	-2	Közömbös
<i>Potentilla reptans</i> L.		3	2	5	-2	Közömbös
<i>Saponaria officinalis</i> L.		2	2	4	-2	Közömbös
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1	8	4	13	-3	Közömbös
<i>Convolvulus arvensis</i> L.		6	3	9	-3	Közömbös

<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link		4	4	8	-4	Közömbös
<i>Chenopodium album</i> L.	1	1	2	4	-1	Járulékos
<i>Sambucus nigra</i> L.	2	2	3	7	-1	Járulékos
<i>Arctium lappa</i> L.		1	2	3	-2	Járulékos
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.			2	2	-2	Járulékos
<i>Cannabis sativa</i> L.	1	1	3	5	-2	Járulékos
<i>Carduus crispus</i> L.			2	2	-2	Járulékos
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.			2	2	-2	Járulékos
<i>Clematis vitalba</i> L.	1	1	3	5	-2	Járulékos
<i>Acer negundo</i> L.			3	3	-3	Járulékos
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth			3	3	-3	Járulékos
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	3	5	6	14	-3	Járulékos
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.			3	3	-3	Járulékos
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr.	1	1	4	6	-3	Járulékos
<i>Erigeron canadensis</i> L.			3	3	-3	Járulékos
<i>Salix triandra</i> L.	2		5	7	-3	Járulékos
<i>Asclepias syriaca</i> L.			4	4	-4	Járulékos
<i>Dactylis glomerata</i> L. s.str.		2	4	6	-4	Járulékos
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	2	3	6	11	-4	Járulékos
<i>Glechoma hederacea</i> L. s.str.		1	4	5	-4	Járulékos
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	1		5	6	-4	Járulékos
<i>Conium maculatum</i> L.	2	4	7	13	-5	Járulékos
<i>Rosa canina</i> L. s.str.			5	5	-5	Járulékos
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	3	4	9	16	-6	Járulékos
<i>Galium mollugo</i> L.		3	6	9	-6	Járulékos
<i>Ballota nigra</i> L.		3	7	10	-7	Járulékos
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	1	4	8	13	-7	Járulékos
<i>Cuscuta lupuliformis</i> Krock		1	8	9	-8	Járulékos
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl	1	5	16	22	-15	Járulékos
<i>Bromus tectorum</i> L.		1	18	19	-18	Járulékos
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. B.	4	11	28	43	-24	Járulékos
<i>Rubus caesius</i> L.	1	3	30	34	-29	Járulékos
<i>Angelica sylvestris</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	1			1	1	Alkalmi
<i>Atriplex tatarica</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Bidens frondosa</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) R. et Sch.		1		1	0	Alkalmi
<i>Campanula trachelium</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Cirsium canum</i> (L.) All.		1		1	0	Alkalmi
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.		1		1	0	Alkalmi
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>		1		1	0	Alkalmi
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.		1		1	0	Alkalmi
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.		1		1	0	Alkalmi
<i>Heracleum sphondylium</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Hordeum murinum</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Knautia drymeia</i> Heuff.		1		1	0	Alkalmi
<i>Lapsana communis</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Leersia oryzoides</i> (L.) Sw.		1		1	0	Alkalmi

<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill		1		1	0	Alkalmi
<i>Onopordum acanthium</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Poa nemoralis</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Rumex sanguineus</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Solanum dulcamara</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Stachys sylvatica</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Taraxacum officinale</i> Weber		1		1	0	Alkalmi
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. B.		1		1	0	Alkalmi
<i>Typha angustifolia</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Typha latifolia</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Acer campestre</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Acer pseudo-platanus</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Acer saccharinum</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Cucubalus baccifer</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Euonymus europaea</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Morus nigra</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Plantago major</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Populus alba</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Populus nigra</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Populus tremula</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Bess.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Salix alba</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Silene vulgaris</i> (Mönch) Garcke			1	1	-1	Alkalmi
<i>Zea mays</i> L.			1	1	-1	Alkalmi

92. Melléklet. A *Cuscuta campestris* fertőzéseinek a száma és intenzitása a különböző gazdanövényeken, a fajok preferenciaértékei, valamint a gazda kategóriája

Gazdanövény	Erős fertőzés	Közepes fertőzés	Gyenge fertőzés	Összes fertőzés	Preferencia	Gazda kategória
<i>Polygonum aviculare</i> L. s.str.	43	2	14	59	29	Preferált
<i>Atriplex tatarica</i> L.	13	1	5	19	8	Preferált
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	14	6	8	28	6	Preferált
<i>Plantago lanceolata</i> L.	8	4	3	15	5	Preferált
<i>Bidens frondosa</i> L.	2			2	2	Preferált
<i>Bidens tripartita</i> L.	2			2	2	Preferált
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	2	1		3	2	Preferált
<i>Lactuca serriola</i> L.	9	3	7	19	2	Preferált
<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.) Soó	9	5	8	22	1	Preferált
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	2		1	3	1	Preferált
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	1	2		3	1	Közömbös
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	1	3		4	1	Közömbös
<i>Lotus corniculatus</i> L.	1	1		2	1	Közömbös
<i>Pastinaca sativa</i> L.	1	1		2	1	Közömbös
<i>Atriplex acuminata</i> W. et K.	1	1	1	3	0	Közömbös
<i>Cannabis sativa</i> L.	1	2	1	4	0	Közömbös
<i>Carduus acanthoides</i> L.	2	2	2	6	0	Közömbös
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm.	1		1	2	0	Közömbös
<i>Crepis rhoeadifolia</i> M. B.	1		1	2	0	Közömbös
<i>Glycyrrhiza echinata</i> L.	1	1	1	3	0	Közömbös
<i>Lepidium ruderales</i> L.	2	2	2	6	0	Közömbös
<i>Lycium barbarum</i> L.	1	1	1	3	0	Közömbös
<i>Papaver rhoeas</i> L.	1		1	2	0	Közömbös
<i>Alopecurus pratensis</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Amorpha fruticosa</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Chenopodium album</i> L.	7	16	8	31	-1	Közömbös
<i>Datura stramonium</i> L.		2	1	3	-1	Közömbös
<i>Echium vulgare</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Erigeron canadensis</i> L.	3	8	4	15	-1	Közömbös
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Lycopus exaltatus</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Medicago falcata</i> L.		2	1	3	-1	Közömbös
<i>Poa pratensis</i> L. s.str.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Salvia nemorosa</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.		2	2	4	-2	Közömbös
<i>Medicago lupulina</i> L.		4	2	6	-2	Közömbös
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	2	9	4	15	-2	Közömbös
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. B.		2	2	4	-2	Közömbös
<i>Urtica dioica</i> L.	1	3	3	7	-2	Közömbös
<i>Ballota nigra</i> L.		5	3	8	-3	Közömbös
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	1	6	5	12	-4	Közömbös
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) R. et Sch.	1	9	7	17	-6	Közömbös
<i>Achillea millefolium</i> L. s.str.	3	3	4	10	-1	Járulékos
<i>Amaranthus chlorostachys</i> Willd.	1		2	3	-1	Járulékos
<i>Cichorium intybus</i> L.	8	3	9	20	-1	Járulékos
<i>Medicago sativa</i> L.	1		2	3	-1	Járulékos

<i>Rubus caesius</i> L.	1		2	3	-1	Járulékos
<i>Bromus tectorum</i> L.			2	2	-2	Járulékos
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.			2	2	-2	Járulékos
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	2	1	4	7	-2	Járulékos
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>			2	2	-2	Járulékos
<i>Hordeum murinum</i> L.			2	2	-2	Járulékos
<i>Picris hieracioides</i> L.	1	2	3	6	-2	Járulékos
<i>Reseda lutea</i> L.			2	2	-2	Járulékos
<i>Solidago gigantea</i> Ait. subsp. <i>serotina</i> (Ait.) McNeill			2	2	-2	Járulékos
<i>Stenactis annua</i> (L.) Nees	1	1	3	5	-2	Járulékos
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	6	6	9	21	-3	Járulékos
<i>Crepis setosa</i> Hall. f.			3	3	-3	Járulékos
<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl. s.str.		2	3	5	-3	Járulékos
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. B.		1	3	4	-3	Járulékos
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.		1	3	4	-3	Járulékos
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	1	2	5	8	-4	Járulékos
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.		3	4	7	-4	Járulékos
<i>Trifolium repens</i> L.	3	6	8	17	-5	Járulékos
<i>Dactylis glomerata</i> L. s.str.		4	6	10	-6	Járulékos
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		1	7	8	-7	Járulékos
<i>Taraxacum officinale</i> Weber		4	8	12	-8	Járulékos
<i>Portulaca oleracea</i> L.			9	9	-9	Járulékos
<i>Plantago major</i> L.	2	5	12	19	-10	Járulékos
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl	1	1	12	14	-11	Járulékos
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. B.	2	5	14	21	-12	Járulékos
<i>Ambrosia artemisifolia</i> L.	4	6	28	38	-24	Járulékos
<i>Lolium perenne</i> L.	2	8	29	39	-27	Járulékos
<i>Cenchrus incertus</i> M. A. Curtis	1			1	1	Alkalmi
<i>Chenopodium hybridum</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Chondrilla juncea</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Leonurus marrubiastrum</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	1			1	1	Alkalmi
<i>Mentha pulegium</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Mönnch	1			1	1	Alkalmi
<i>Odontites vulgaris</i> Mönnch	1			1	1	Alkalmi
<i>Polygonum mite</i> Schrank	1			1	1	Alkalmi
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Symphytum officinale</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Anagallis arvensis</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Arctium lappa</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Bromus commutatus</i> Schrad.		1		1	0	Alkalmi
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.		1		1	0	Alkalmi
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill. subsp. <i>acida</i> (Dum.) Dost.		1		1	0	Alkalmi
<i>Galium palustre</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Geranium pusillum</i> Burm. f.		1		1	0	Alkalmi
<i>Lactuca saligna</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.		1		1	0	Alkalmi

<i>Linaria vulgaris</i> Mill.		1		1	0	Alkalmi
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.		1		1	0	Alkalmi
<i>Malva neglecta</i> Wallr.		1		1	0	Alkalmi
<i>Medicago minima</i> (L.) L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Poa annua</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Ranunculus repens</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Rumex crispus</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Rumex thyrsoiflorus</i> Fingerhut		1		1	0	Alkalmi
<i>Tribulus terrestris</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Triticum durum</i> Desf.		1		1	0	Alkalmi
<i>Verbena officinalis</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Veronica persica</i> Poir.		1		1	0	Alkalmi
<i>Xanthium italicum</i> Moretti		1		1	0	Alkalmi
<i>Anchusa officinalis</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Artemisia absinthium</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Artemisia annua</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Brassica oleracea</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Butomus umbellatus</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth			1	1	-1	Alkalmi
<i>Carex gracilis</i> Curt.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Cucurbita pepo</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Dipsacus sylvestris</i> Huds.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Eragrostis minor</i> Host			1	1	-1	Alkalmi
<i>Festuca pratensis</i> Huds.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>pannonica</i> Soó et Simon			1	1	-1	Alkalmi
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Glechoma hederacea</i> L. s.str.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmberg s.str.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Helianthus annuus</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Mentha arvensis</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Potentilla argentea</i> L. s.str.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Potentilla reptans</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Bess.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Rumex patientia</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Sedum reflexum</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Silene vulgaris</i> (Mönch) Garcke			1	1	-1	Alkalmi
<i>Solidago virgaurea</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Trifolium pratense</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Triticum aestivum</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Vitis vulpina</i> L.			1	1	-1	Alkalmi

93. Melléklet. A *Cuscuta epithymum* fertőzéseinek a száma és intenzitása a különböző gazdanövényeken, a fajok preferenciaértékei, valamint a gazda kategóriája

Gazdanövény	Erős fertőzés	Közepes fertőzés	Gyenge fertőzés	Összes fertőzés	Preferencia	Gazda kategória
<i>Galium verum</i> L.	15	5	3	23	12	Preferált
<i>Lotus corniculatus</i> L.	13	2	5	20	8	Preferált
<i>Centaurea pannonica</i> (Heuff.) Simk.	8	1	1	10	7	Preferált
<i>Cichorium intybus</i> L.	9	2	2	13	7	Preferált
<i>Trifolium pratense</i> L.	8	4	1	13	7	Preferált
<i>Helianthemum canum</i> (L.) Baumg.	6	4	1	11	5	Preferált
<i>Medicago prostrata</i> Jacq.	6		1	7	5	Preferált
<i>Astragalus onobrychis</i> L.	4			4	4	Preferált
<i>Centaurea jacea</i> L. s.str.	6	1	2	9	4	Preferált
<i>Salvia nemorosa</i> L.	5		1	6	4	Preferált
<i>Stachys recta</i> L.	4	2		6	4	Preferált
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	9	3	5	17	4	Preferált
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	4	1		5	4	Preferált
<i>Coronilla varia</i> L.	4	1	1	6	3	Preferált
<i>Trifolium repens</i> L.	3	2		5	3	Preferált
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	3		1	4	2	Preferált
<i>Medicago falcata</i> L.	3	1	1	5	2	Preferált
<i>Thymus pannonicus</i> All.	5	4	3	12	2	Preferált
<i>Althaea officinalis</i> L.	2		1	3	1	Preferált
<i>Dorycnium herbaceum</i> Vill.	2		1	3	1	Preferált
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	2		1	3	1	Preferált
<i>Achillea millefolium</i> L. s.str.	11	13	5	29	6	Közömbös
<i>Medicago lupulina</i> L.	2	2		4	2	Közömbös
<i>Prunus spinosa</i> L.	2	2		4	2	Közömbös
<i>Allium flavum</i> L.	1	1		2	1	Közömbös
<i>Artemisia alba</i> Turra	2	2	1	5	1	Közömbös
<i>Bupleurum pachnospermum</i> Panc.	1	3		4	1	Közömbös
<i>Centaurea micranthos</i> S. G. Gmel.	1	1		2	1	Közömbös
<i>Centaurea sadlerana</i> Janka	1	3		4	1	Közömbös
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	3	3	2	8	1	Közömbös
<i>Dianthus armeria</i> L.	1	4		5	1	Közömbös
<i>Erigeron canadensis</i> L.	1	1		2	1	Közömbös
<i>Eryngium campestre</i> L.	3	4	2	9	1	Közömbös
<i>Euphorbia virgata</i> W. et K.	1	1		2	1	Közömbös
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	1	4		5	1	Közömbös
<i>Salvia pratensis</i> L.	2	4	1	7	1	Közömbös
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	4	4	3	11	1	Közömbös
<i>Thesium linophyllum</i> L.	2	2	1	5	1	Közömbös
<i>Carduus acanthoides</i> L.	1		1	2	0	Közömbös
<i>Centaurea indurata</i> Janka	1		1	2	0	Közömbös
<i>Erysimum odoratum</i> Ehrh.	1		1	2	0	Közömbös
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	2	7	2	11	0	Közömbös
<i>Euphorbia pannonica</i> Host		3		3	0	Közömbös
<i>Filipendula vulgaris</i> Mönch	2	1	2	5	0	Közömbös
<i>Fumana procumbens</i> (Dun.) Gren. et Godr.	1		1	2	0	Közömbös
<i>Genista pilosa</i> L. prol. basiphilous	3		3	6	0	Közömbös

<i>Leontodon hispidus</i> L.	2	1	2	5	0	Közömbös
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	1	4	1	6	0	Közömbös
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	1	2	1	4	0	Közömbös
<i>Plantago major</i> L.	1	2	1	4	0	Közömbös
<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.		2		2	0	Közömbös
<i>Seseli hippomarathrum</i> Jacq.		3		3	0	Közömbös
<i>Sesleria sadlerana</i> Janka	1		1	2	0	Közömbös
<i>Trifolium alpestre</i> L.		3		3	0	Közömbös
<i>Veronica chamaedrys</i> L. subsp. <i>vindobonensis</i> M. Fischer		2		2	0	Közömbös
<i>Vicia cracca</i> L.	3	2	3	8	0	Közömbös
<i>Viola odorata</i> L.		2		2	0	Közömbös
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.		2	1	3	-1	Közömbös
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. s.str.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.		2	1	3	-1	Közömbös
<i>Melica ciliata</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Petrorrhagia prolifera</i> (L.) Ball et Heyw.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Plantago media</i> s.str.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Potentilla heptaphylla</i> L.		3	1	4	-1	Közömbös
<i>Potentilla recta</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerhut		3	2	5	-2	Közömbös
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	4	6	6	16	-2	Közömbös
<i>Plantago lanceolata</i> L.	3	13	7	23	-4	Közömbös
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	2	2	3	7	-1	Járulékos
<i>Helianthemum ovatum</i> (Viv.) Dun.	1	1	2	4	-1	Járulékos
<i>Poa compressa</i> L.	1		2	3	-1	Járulékos
<i>Silene vulgaris</i> (Mönch) Garcke	1		2	3	-1	Járulékos
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	1	1	2	4	-1	Járulékos
<i>Asperula cynanchica</i> L.	2	2	4	8	-2	Járulékos
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. B.			2	2	-2	Járulékos
<i>Fraxinus ornus</i> L.			2	2	-2	Járulékos
<i>Galium mollugo</i> L.	1	1	3	5	-2	Járulékos
<i>Ononis spinosa</i> L.	1		3	4	-2	Járulékos
<i>Potentilla arenaria</i> Borkh.			2	2	-2	Járulékos
<i>Stenactis annua</i> (L.) Nees		1	2	3	-2	Járulékos
<i>Stipa dasyphylla</i> (Czern.) Trautv.			2	2	-2	Járulékos
<i>Thymus pulegioides</i> L.		1	2	3	-2	Járulékos
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. B.		1	3	4	-3	Járulékos
<i>Anthericum ramosum</i> L.	1		4	5	-3	Járulékos
<i>Bromus pannonicus</i> Kummer et Sendtner			3	3	-3	Járulékos
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth		2	3	5	-3	Járulékos
<i>Pastinaca sativa</i> L.			3	3	-3	Járulékos
<i>Picris hieracioides</i> L.	1	2	4	7	-3	Járulékos
<i>Poa pratensis</i> L. s.str.		2	3	5	-3	Járulékos
<i>Ranunculus acris</i> L.		1	3	4	-3	Járulékos
<i>Rubus caesius</i> L.			3	3	-3	Járulékos
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) R. et Sch.			3	3	-3	Járulékos
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. B.			3	3	-3	Járulékos
<i>Teucrium montanum</i> L.		1	3	4	-3	Járulékos
<i>Dactylis glomerata</i> L. s.str.		2	4	6	-4	Járulékos

<i>Pimpinella saxifraga</i> L.		1	4	5	-4	Járulékos
<i>Stipa capillata</i> L.			4	4	-4	Járulékos
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	4	3	9	16	-5	Járulékos
<i>Lolium perenne</i> L.		1	5	6	-5	Járulékos
<i>Agropyron intermedium</i> Host			7	7	-7	Járulékos
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	2	1	11	14	-9	Járulékos
<i>Fragaria viridis</i> Duch.		1	11	12	-11	Járulékos
<i>Festuca rupicola</i> Heuff.			15	15	-15	Járulékos
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl		4	24	28	-24	Járulékos
<i>Artemisia absinthium</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Asclepias syriaca</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Aster linosyris</i> (L.) Bernh.	1			1	1	Alkalmi
<i>Astragalus cicer</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Campanula rotundifolia</i> L. s.str.	1			1	1	Alkalmi
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	1			1	1	Alkalmi
<i>Centaurea macroptilon</i> Borb.	1			1	1	Alkalmi
<i>Centaurea scabiosa</i> L. s.str.	1			1	1	Alkalmi
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	1			1	1	Alkalmi
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Galium aparine</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Galium rubioides</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Glycyrrhiza echinata</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Hypericum perforatum</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Linum austriacum</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Medicago sativa</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Odontites vulgaris</i> Mönch	1			1	1	Alkalmi
<i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) Ser.	1			1	1	Alkalmi
<i>Salix triandra</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Seseli osseum</i> Cr.	1			1	1	Alkalmi
<i>Thalictrum minus</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Veronica austriaca</i> L. s.str.	1			1	1	Alkalmi
<i>Veronica spicata</i> L. s.str.	1			1	1	Alkalmi
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.	1			1	1	Alkalmi
<i>Agrostis canina</i> L. s.str.		1		1	0	Alkalmi
<i>Alyssum montanum</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Aristolochia clematitis</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Artemisia campestris</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Bromus commutatus</i> Schrad.		1		1	0	Alkalmi
<i>Clematis integrifolia</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Dianthus serotinus</i> W. et K.		1		1	0	Alkalmi
<i>Euphrasia stricta</i> D. Wolff		1		1	0	Alkalmi
<i>Globularia punctata</i> Lap.		1		1	0	Alkalmi
<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers. s.str.		1		1	0	Alkalmi
<i>Koeleria glauca</i> (Schkuhr) DC. s.str.		1		1	0	Alkalmi
<i>Lythrum salicaria</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Marrubium peregrinum</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Melampyrum arvense</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Muscari botryoides</i> (L.) Mill.		1		1	0	Alkalmi
<i>Ononis pusilla</i> L.		1		1	0	Alkalmi

<i>Plantago argentea</i> Chaix		1		1	0	Alkalmi
<i>Plantago maritima</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Podospermum laciniatum</i> (L.) DC.		1		1	0	Alkalmi
<i>Potentilla argentea</i> L. s.str.		1		1	0	Alkalmi
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Silene longiflora</i> Ehrh.		1		1	0	Alkalmi
<i>Stellaria graminea</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Succisella inflexa</i> (Kluk) Beck		1		1	0	Alkalmi
<i>Trifolium aureum</i> Poll.		1		1	0	Alkalmi
<i>Agropyron pectinatum</i> (M. B.) R. et Sch.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Agrostis stolonifera</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Agrostis vinealis</i> Salisb.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Aster amellus</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng			1	1	-1	Alkalmi
<i>Bromus secalinus</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Campanula sibirica</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Carex hirta</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Carex humilis</i> Leyss.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Chenopodium album</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Clematis vitalba</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Cornus mas</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Echium vulgare</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Euonymus europaea</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Festuca rubra</i> L. s.str.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Fragaria vesca</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Galium boreale</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Geranium sanguineum</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Glechoma hederacea</i> L. s.str.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Heracleum sphondylium</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Lactuca quercina</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Ligustrum vulgare</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Limonium gmelini</i> (Willd.) Ktze. subsp. <i>hungaricum</i> (Klokov) Soó			1	1	-1	Alkalmi
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill			1	1	-1	Alkalmi
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Peucedanum cervaria</i> (L.) Lap.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Phleum phleoides</i> (L.) Karsten			1	1	-1	Alkalmi
<i>Poa angustifolia</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Potentilla reptans</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Quercus pubescens</i> Willd.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Serratula tinctoria</i> L. prol. <i>praticola</i>			1	1	-1	Alkalmi
<i>Silene multiflora</i> (Ehrh.) Pers.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Succisa pratensis</i> Mönch			1	1	-1	Alkalmi
<i>Tanacetum vulgare</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Vicia cassubica</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray			1	1	-1	Alkalmi

94. Melléklet. A *Cuscuta lupuliformis* fertőzéseinek a száma és intenzitása a különböző gazdanövényeken, a fajok preferenciaértékei, valamint a gazda kategóriája

Gazdanövény	Erős fertőzés	Közepes fertőzés	Gyenge fertőzés	Összes fertőzés	Preferencia	Gazda kategória
<i>Salix triandra</i> L.	18			18	18	Preferált
<i>Urtica dioica</i> L.	14	5	7	26	7	Preferált
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	4			4	4	Preferált
<i>Aster x salignus</i> Willd.	3			3	3	Preferált
<i>Salix alba</i> L.	4		1	5	3	Preferált
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	2			2	2	Preferált
<i>Rumex crispus</i> L.	2			2	2	Preferált
<i>Solidago canadensis</i> L.	3		1	4	2	Preferált
<i>Stenactis annua</i> (L.) Nees	2			2	2	Preferált
<i>Solidago gigantea</i> Ait. subsp. <i>serotina</i> (Ait.) McNeill	2	1	1	4	1	Preferált
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	1	4		5	1	Közömbös
<i>Bidens frondosa</i> L.	2		2	4	0	Közömbös
<i>Bidens tripartita</i> L.		2		2	0	Közömbös
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm.	1	3	1	5	0	Közömbös
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.		2		2	0	Közömbös
<i>Mentha arvensis</i> L.		2		2	0	Közömbös
<i>Stachys palustris</i> L.		1		1	0	Közömbös
<i>Carex gracilis</i> Curt.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Carex hirta</i> L.		2	1	3	-1	Közömbös
<i>Chenopodium album</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Epilobium tetragonum</i> L.		2	1	3	-1	Közömbös
<i>Lactuca serriola</i> L.	2	6	3	11	-1	Közömbös
<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert	1	3	2	6	-1	Közömbös
<i>Symphytum officinale</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Typha latifolia</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Lythrum salicaria</i> L.		2	2	4	-2	Közömbös
<i>Typha angustifolia</i> L.		2	2	4	-2	Közömbös
<i>Galium aparine</i> L.	1	4	4	9	-3	Közömbös
<i>Aristolochia clematitis</i> L.		4	4	8	-4	Közömbös
<i>Asclepias syriaca</i> L.		1	2	3	-2	Járulékos
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	1	1	3	5	-2	Járulékos
<i>Erigeron canadensis</i> L.			2	2	-2	Járulékos
<i>Glechoma hederacea</i> L. s.str.			2	2	-2	Járulékos
<i>Plantago major</i> L.			2	2	-2	Járulékos
<i>Vitis vulpina</i> L.		1	2	3	-2	Járulékos
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	1	1	4	6	-3	Járulékos
<i>Rubus caesius</i> L.	9	3	13	25	-4	Járulékos
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. B.	1	4	7	12	-6	Járulékos
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	1		7	8	-6	Járulékos
<i>Humulus lupulus</i> L.		1	6	7	-6	Járulékos
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.		5	9	14	-9	Járulékos
<i>Cuscuta europaea</i> L.			9	9	-9	Járulékos
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr.		5	11	16	-11	Járulékos
<i>Cannabis sativa</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	1			1	1	Alkalmi

<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>pannonica</i> Soó et Simon	1			1	1	Alkalmi
<i>Morus nigra</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Populus alba</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Salix purpurea</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Acer negundo</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl		1		1	0	Alkalmi
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.		1		1	0	Alkalmi
<i>Convolvulus arvensis</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Dactylis glomerata</i> L. s.str.		1		1	0	Alkalmi
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve		1		1	0	Alkalmi
<i>Iris pseudacorus</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Leonurus marrubiastrum</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Lycopus europaeus</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Mönch		1		1	0	Alkalmi
<i>Poa pratensis</i> L. s.str.		1		1	0	Alkalmi
<i>Polygonum aviculare</i> L. s.str.		1		1	0	Alkalmi
<i>Agrostis stolonifera</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Angelica sylvestris</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Cirsium canum</i> (L.) All.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Cuscuta australis</i> R. Br.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Euphorbia palustris</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub			1	1	-1	Alkalmi
<i>Marrubium vulgare</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Polygonum hydropiper</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Potentilla reptans</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Sambucus nigra</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Vitis vinifera</i> L.			1	1	-1	Alkalmi

95. Melléklet. A *Cuscuta australis* fertőzéseinek a száma és intenzitása a különböző gazdanövényeken, a fajok preferenciaértékei, valamint a gazda kategóriája

Gazdanövény	Erős fertőzés	Közepes fertőzés	Gyenge fertőzés	Összes fertőzés	Preferencia	Gazda kategória
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	18	3		21	18	Preferált
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm.	13	3	1	17	12	Preferált
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	12	3	1	16	11	Preferált
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	7	3		10	7	Preferált
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Mönch	9	5	3	17	6	Preferált
<i>Polygonum aviculare</i> L. s.str.	6	2		8	6	Preferált
<i>Polygonum mite</i> Schrank	5			5	5	Preferált
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	4	2		6	4	Preferált
<i>Bidens frondosa</i> L.	5	1	1	7	4	Preferált
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	4	3		7	4	Preferált
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	2	1		3	2	Preferált
<i>Medicago lupulina</i> L.	2			2	2	Preferált
<i>Rumex palustris</i> Sm.	2			2	2	Preferált
<i>Trifolium repens</i> L.	2			2	2	Preferált
<i>Rumex maritimus</i> L.	2		1	3	1	Preferált
<i>Potentilla supina</i> L.	6	6		12	6	Közömbös
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	1	1		2	1	Közömbös
<i>Erigeron canadensis</i> L.	1		1	2	0	Közömbös
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	2	6	2	10	0	Közömbös
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.		1	1	2	-1	Közömbös
<i>Stachys palustris</i> L.		2	1	3	-1	Közömbös
<i>Ranunculus repens</i> L.	1	1	2	4	-1	Járulékos
<i>Symphytum officinale</i> L.	1		2	3	-1	Járulékos
<i>Amorpha fruticosa</i> L.			2	2	-2	Járulékos
<i>Bidens tripartita</i> L.	8	1	10	19	-2	Járulékos
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.		1	2	3	-2	Járulékos
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	2	1	4	7	-2	Járulékos
<i>Carex gracilis</i> Curt.		1	3	4	-3	Járulékos
<i>Rubus caesius</i> L.			8	8	-8	Járulékos
<i>Plantago major</i> L.			21	21	-21	Járulékos
<i>Ambrosia artemisifolia</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmberg s.str.	1			1	1	Alkalmi
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Mönch	1			1	1	Alkalmi
<i>Poa pratensis</i> L. s.str.	1			1	1	Alkalmi
<i>Polygonum persicaria</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Bess.	1			1	1	Alkalmi
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C. C. Gmel.) Palla	1			1	1	Alkalmi
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	1			1	1	Alkalmi
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) R. et Sch.	1			1	1	Alkalmi
<i>Carex hirta</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.		1		1	0	Alkalmi
<i>Crepis biennis</i> L.		1		1	0	Alkalmi

<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.		1		1	0	Alkalmi
<i>Lactuca serriola</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Lycopus europaeus</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Urtica dioica</i> L.		1		1	0	Alkalmi
<i>Cuscuta lupuliformis</i> Krock			1	1	-1	Alkalmi
<i>Glechoma hederacea</i> L. s.str.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Populus alba</i> L.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.			1	1	-1	Alkalmi
<i>Typha latifolia</i> L.			1	1	-1	Alkalmi

96. Melléklet. A *Cuscuta australis* tipikus élőhelye Magyarországon



97. Melléklet. A *Cuscuta approximata* élőhelye Magyarországon



98. Melléklet. A *Cuscuta epithymum* subsp. *epithymum* tipikus élőhelye Magyarországon



99. Melléklet. A *Cuscuta epithymum* subsp. *kotschyi* tipikus élőhelye Magyarországon



100. Melléklet. A *Cuscuta campestris* tipikus élőhelye Magyarországon



101. Melléklet. A *Cuscuta europaea* tipikus élőhelye Magyarországon



102. Melléklet. A *Cuscuta lupuliformis* tipikus élőhelye Magyarországon



12. Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet szeretném kifejezni a PTE TTK Növényrendszertani és Geobotanikai Tanszék összes munkatársának, hogy a magyarországi aranka fajokkal kapcsolatos kutatásaimhoz megfelelő háttérrel biztosítottak.

Köszönöm Koncz Pálné és Tomor Ágnes segítségét, hiszen nélkülük az egyetemi adminisztráció átláthatatlan útvesztőiben bizonyosan elvesztem volna.

Hálás vagyok Dr. Vidéki Róbertnek, Dr. Balogh Lajosnak, Dr. Steták Dórának, Dr. Sramkó Gábornak, Farkas Sándornak és Horváth Dénesnek az arankák lelőhelyére vonatkozó információkért.

A terepmunkában való közreműködésükért Dr. Pál Róbertet, Schmidt Dávidot, Pifkó Dánielt, Babai Dánielt és Bátori Zoltánt illeti köszönet.

Hálás vagyok Dr. Darók Juditnak és Dr. Szabó László Gyula professzor úrnak az irodalmazásban nyújtott segítségükért.

Köszönöm Dr. Lájner Konrádnak, Dr. Csabai Zoltánnak, Csete Sándornak és Lengyel Attilának, hogy a statisztikai kiértékelések során a segítségemre voltak.

Köszönet illeti a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárának kiváló munkatársát, Dr. Barina Zoltánt, aki a herbáriumi adatok feldolgozása során számos hasznos tanáccsal látott el.

Nem feledkezhetek meg Dr. Lőkös László és Dr. Matus Gábor értékes tanácsairól sem, amelyekért ezúton fejezném ki köszönetemet.

Hálával tartozom Dr. Nagy János Györgynek és Dr. Pinke Gyulának, hiszen előzetes opponensi véleményükkel, észrevételeikkel, kritikai megjegyzéseikkel és javaslataikkal lehetőséget kínáltak dolgozatom jobbá tételéhez.

Szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Csiky Jánosnak, amiért figyelmemet a *Cuscuta* nemzetségre irányította, s elindított a botanikusok rögzös, de csodálatos szépségekkel teli útján. Pontossága, óriási munkabírása és a mindig helyénvaló kritikai megjegyzései felbecsülhetetlen segítséget jelentettek nekem a közel 10 éves kutatómunka során. Személyében egy rendkívüli kutatót és egy igaz barátot ismerhettem meg.

Végezetül köszönöm családomnak, hogy megértésükkel, végtelen türelmükkel és támogatásukkal lehetővé tették e dolgozat megszületését.